

**SYSTEMFORSCHUNG UND POLITISCHE THEORIE**  
**ZUR ANWENDBARKEIT DER SYSTEMFORSCHUNG**  
**IN DER MODERNEN POLITISCHEN THEORIE**

**Paulo Freire-Vieira**

*Diss. München 1983*



SYSTEMFORSCHUNG UND POLITISCHE THEORIE

---

Zur Anwendbarkeit der Systemforschung  
in der modernen Politischen Theorie

Inaugural - Dissertation  
zur Erlangung des Doktorgrades der  
Philosophie  
an der Ludwig-Maximilians-Universität  
zu München

vorgelegt  
von  
Paulo Freire-Vieira  
aus  
Brasilien

München 1983

Referent: Dr. K.G. Ballestrem

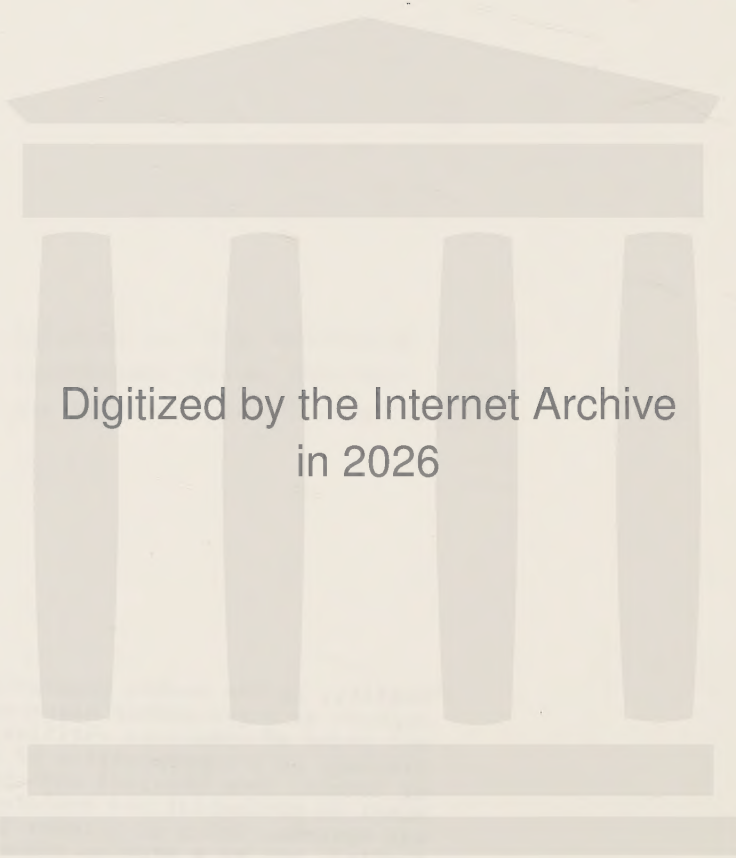
Korreferent: Dr. N. Lobkowitz

Tag der mündlichen Prüfung: 16.02.83



"Reality, in the modern conception, appears as a tremendous hierarchical order of organized entities, leading, in a superposition of many levels, from physical and chemical to biological and sociological systems. Unity of Science is granted, not by a utopian reduction of all sciences to physics and chemistry, but by the structural uniformities of the different levels of reality."

(Ludwig von Bertalanffy)



Digitized by the Internet Archive  
in 2026

[https://archive.org/details/IA41554013\\_0002](https://archive.org/details/IA41554013_0002)

Inhaltsverzeichnis

|                                                                                                | Seite |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <u>Einleitung</u>                                                                              | VII   |
| I. <u>Zur Genese und Standortbestimmung der modernen Systemforschung</u>                       | 1     |
| 1. Wichtige Vorläufer der Systemforschung                                                      | 2     |
| 2. Zur Pionierarbeit von Ludwig von Bertalanffy in der Biologie                                | 14    |
| 2.1. Die Auseinandersetzung zwischen Mechanismus und Vitalismus                                | 16    |
| 2.2. Zur "organismischen Auffassung"                                                           | 18    |
| 2.3. Methodische Implikationen der organismischen Auffassung                                   | 23    |
| 2.4. Zur Theorie offener Systeme und des Fließgleichgewichts                                   | 24    |
| 2.5. Methodische Implikationen der Theorie offener Systeme                                     | 31    |
| 2.6. Zur Aufstellung der Konzeption einer Allgemeinen Systemtheorie ("General Systems Theory") | 33    |
| 3. Zur Standortbestimmung der heutigen Systemforschung                                         | 39    |
| 3.1. Die AST als Grundlagenwissenschaft                                                        | 39    |
| 3.1.1. Zur "klassischen AST"                                                                   | 40    |
| 3.1.2. Die Kybernetik                                                                          | 44    |
| 3.1.3. Zusätzliche Systemansätze                                                               | 46    |
| 3.2. Die Allgemeine Systemtheorie als angewandte Systemforschung                               | 49    |
| 3.3. Die Allgemeine Systemtheorie als Systemphilosophie                                        | 50    |
| 4. Ergebnisse und Bemerkungen                                                                  | 52    |

|                                                                                                        | Seite |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| II. <u>Zum Theoriestatus der Allgemeinen Systemtheorie</u>                                             | 56    |
| 1. Zur Konzeption der Allgemeinen Systemtheorie im Programm der "Society for General Systems Research" | 57    |
| 1.1. Isomorphie als Schlüsselbegriff                                                                   | 59    |
| 1.2. Hierarchische Naturbetrachtung                                                                    | 60    |
| 2. Die Allgemeine Systemtheorie als Metatheorie der Systemforschung                                    | 61    |
| 3. Die Allgemeine Systemtheorie als eine formale Theorie                                               | 65    |
| 3.1. Haupteigenschaften der formalen Methode der Theoriebildung                                        | 66    |
| 3.1.1. Formale Theorien als Modelle                                                                    | 67    |
| 3.1.2. Wahrheit und Formalismus                                                                        | 69    |
| 3.1.3. Mathematik als Strukturtheorie                                                                  | 70    |
| 3.2. Zum Aufbau formaler Theorien                                                                      | 73    |
| 3.3. Zur Anwendbarkeit formaler Theorien                                                               | 74    |
| 3.4. Die Allgemeine Systemtheorie als operative Theorie                                                | 76    |
| 4. Die Allgemeine Systemtheorie als innovative Erkenntniskonzeption                                    | 78    |
| 4.1. Der erkenntnistheoretische Perspektivismus                                                        | 79    |
| 4.1.1. Zum Modellkonzept der Erkenntnis                                                                | 80    |
| 4.1.2. Pragmatische Intentionalität als epistemologisches Kriterium                                    | 82    |
| 4.1.3. Der systemtheoretische Humanismus                                                               | 86    |
| 4.2. Der systemtheoretische Beitrag zur Wissenschaftsphilosophie                                       | 95    |

|                                                                                         | Seite |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 4.2.1. Zur systemorientierten Forschungstheorie Gerard Radnitzkys                       | 99    |
| 4.2.2. Zum systemtheoretischen Erklärungs begriff                                       | 102   |
| 4.2.2.1. Der deduktiv-nomologische Erklärungs begriff                                   | 104   |
| 4.2.2.2. Zur Problematik des Gesetzesbegriffs                                           | 107   |
| 4.2.2.3. Zum systemtheoretischen Erklärungs begriff                                     | 108   |
| 4.2.3. Zur empirischen Signifikanz von Systemmodellen                                   | 114   |
| 4.2.3.1. Die wissenschaftstheoretischen Kriterien der empirischen Signifikanz           | 116   |
| 4.2.3.2. Die Allgemeine Systemtheorie als Herausforderung an die Bestätigungskonzeption | 122   |
| 5. Ergebnisse und Bemerkungen                                                           | 129   |
| <u>III. Zur begrifflichen Struktur der Allgemeinen Systemtheorie</u>                    | 134   |
| 1. Zum Begriffsrahmen der "klassischen AST"                                             | 134   |
| 1.1. Interne und externe Systembeschreibungen                                           | 137   |
| 1.2. Zur Systemstypologie                                                               | 139   |
| 1.3. Zu den wichtigsten Systemeigenschaften                                             | 140   |
| 2. Ergebnisse und Bemerkungen                                                           | 155   |



|                                                                    | Seite |
|--------------------------------------------------------------------|-------|
| IV. <u>Methodische Implikationen der Allgemeinen Systemtheorie</u> | 158   |
| 1. Isomorphierelation und Modellbildung                            | 159   |
| 2. Grenzen der Isomorphieforschung                                 | 162   |
| 3. Zu methodischen Grundproblemen der Systemforschung              | 164   |
| 3.1. Die Systemanalyse                                             | 165   |
| 3.2. Die Black-Box-Analyse                                         | 167   |
| 3.3. Die Systemsynthese                                            | 169   |
| 4. Ergebnisse und Bemerkungen                                      | 172   |
| V. <u>Systemforschung und Politische Theorie</u>                   | 174   |
| 1. Systemtheoretische Kategorien und Politische Analyse            | 179   |
| 2. Zur Erweiterung des "Gleichgewichtsparadigmas"                  | 186   |
| 3. Zu David Eastons Modell des Politischen Systems                 | 193   |
| 3.1. Allgemeine Voraussetzungen der Systemanalyse                  | 193   |
| 3.2. Zum Begriffsrahmen der Systemanalyse                          | 200   |
| 3.2.1. Die Inputvariablen                                          | 206   |
| 3.2.2. Die Outputvariablen                                         | 215   |
| 3.2.3. Zum Rückkopplungsbegriff                                    | 218   |
| 3.3. Kritische Bemerkungen zur Systemanalyse                       | 221   |
| 3.3.1. Zur integrativen Funktion allgemeiner Theorien              | 221   |
| 3.3.2. Politische Theorie als spezielle Systemtheorie              | 230   |
| 3.3.3. Zur formalistischen Theorieauffassung                       | 231   |

|                                                                               | Seite |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 3.3.4. Operative Theorien und Postbehaviorismus                               | 233   |
| 3.3.5. Zu Eastons Bestimmung des Systembegriffs                               | 237   |
| 3.3.6. Zur "stabilen Selbsterhaltung" ("Persistence") des Politischen Systems | 241   |
| 4. Ergebnisse und Bemerkungen                                                 | 246   |
| VI. <u>Systemforschung und Politische Ethik</u>                               | 250   |
| 1. Zur utilitaristischen Ethik                                                | 253   |
| 1.1. Zur Kritik der utilitaristischen Grundposition                           | 260   |
| 2. Zur systemorientierten Ethik                                               | 265   |
| 2.1. Zur operational-pragmatischen Tradition                                  | 265   |
| 2.2. Zur evolutionistischen Tradition                                         | 268   |
| 2.3. Zum "Kriterium der biologischen Weisheit"                                | 277   |
| 2.3.1. Die biologische Determiniertheit des Verhaltens                        | 277   |
| 2.3.2. Ethischer Imperativ: "Überleben"                                       | 279   |
| 2.3.3. Zur Kategorie der Bedürfnisbefriedigung                                | 284   |
| 2.3.4. Zum systemtheoretischen Wertbegriff                                    | 289   |
| 3. Utilitaristische und systemtheoretische Wertauffassungen                   | 290   |
| 3.1. Industrielle und nach-industrielle Logik                                 | 290   |
| 3.2. Vom "rationalen Akteur" zum "individuellen System"                       | 297   |

|                                                     | Seite |
|-----------------------------------------------------|-------|
| 3.3. Zur politischen Ethik der System-<br>forschung | 298   |
| 3.3.1. Die utilitaristische<br>Sozialethik          | 300   |
| 3.3.2. Die systemorientierte<br>Sozialethik         | 303   |
| 3.3.3. Zur Strategie des innovati-<br>ven Lernens   | 306   |
| 4. Ergebnisse und Bemerkungen                       | 308   |
| Literaturverzeichnis                                | XVII  |

## EINLEITUNG

Die vorliegende Untersuchung behandelt in erster Linie methodisch-methodologische Probleme der Anwendbarkeit der Systemforschung auf die moderne politikwissenschaftliche Theoriebildung. Im allgemeinen impliziert die Übernahme des methodisch-methodologischen Standpunktes die Bemühung, strukturelle Zusammenhänge, Grundannahmen und praktische Konsequenzen vorhandener Begriffsrahmen bzw. theoretischer Rahmen zu klären und auf ihre wissenschaftliche Gültigkeit und Nützlichkeit zu beurteilen. In diesem Zusammenhang haben verschiedene Autoren darauf aufmerksam gemacht, daß methodisch-methodologische Unklarheiten zu vielen Mißverständnissen der realen Leistungsfähigkeit des systemtheoretischen Vorgehens bei der Beschreibung und Erklärung sozio-politischer Phänomene geführt haben.<sup>1)</sup>

Die hier angestrebte Darstellung der Eigenart des systemtheoretischen Zugangs zur modernen politischen Analyse schließt daher die Genese, den theoretischen Status, die methodischen Richtlinien und die innovative Leistungsfähigkeit des Systemansatzes als geschlossenes Wissenschaftsprogramm mit ein. Erst auf dieser allgemeinen Grundlage sollen die auf die Politikwissenschaft bezogenen Aspekte des Systemdenkens kritisch reflektiert werden.

---

1) Siehe u.a. O.R. Young, *Systems of Political Science*, Englewood Cliffs, N.J., 1968, S.13ff.; G. Ropohl, *Einführung in die allgemeine Systemtheorie*, in: H. Lenk und ders., *Systemtheorie als Wissenschaftsprogramm*, Königstein/Ts., 1978, S.43ff.; F. Händle/S. Jensen (Hrsg.), *Systemtheorie und Systemtechnik*, München, 1974, S.10; H. Kammner, *Logik der Politikwissenschaft*, Wiesbaden, 1976, S.173

Zur Integration verschiedener wissenschaftlicher Gebiete im Sinne der methodologischen Einheit der Wissenschaften trägt die moderne Systemforschung seit dem zweiten Weltkrieg bei. Die besondere Art des methodischen Vorgehens, bei der nicht mehr isolierte Elemente und die Eigenschaften losgelöster Prozesse, sondern das Netz komplexer Wechselwirkungen zwischen Elementen und die Eigenschaften komplex-dynamischer "Ganzheiten" zu untersuchen sind, hat Ludwig von Bertalanffy anhand seiner "Allgemeinen Systemtheorie" ("General System Theory") zunächst gegen Ende der 30er Jahre vorgeschlagen. Eine offizielle Veröffentlichung dieser Konzeption erfolgte jedoch erst im Jahre 1945.<sup>1)</sup> Das neue Wissenschaftsprogramm stellte sich als Kritik des einseitigen analytischen Herangehens an Phänomene komplexer Natur dar, die in der Zerlegung des Forschungsgegenstandes in Teile, der isolierten Analyse dieser Teile und der anschließenden Summation der Partialanalysen, aus der die Schlußfolgerungen hergeleitet werden, bestand.

Norbert Wiener hat 1948 die Kybernetik entworfen, um das gesamte Gebiet der Steuerungs-, Regelungs- und Nachrichtentheorie sowohl für Maschinen als auch Lebewesen holistisch zu erfassen. Fast zur gleichen Zeit sind die wesentlichen Untersuchungen von Claude Shannon und Warren Weaver über die Kommunikationstheorie und von John von Neumann und Oskar Morgenstern über die Spieltheorie entstanden.<sup>2)</sup>

- 
- 1) Vgl. L.v. Bertalanffy, Zu einer allgemeinen Systemlehre, in: Deutsche Zeitschrift für Philosophie 18, Nr.3/4, 1945
  - 2) Vgl. C. Shannon/W. Weaver, The Mathematical Theory of Communication, Urbana u.a., 1949; J.v. Neumann/O. Morgenstern, Theory of Games and Economic Behavior, Princeton, 1943; N. Wiener, Cybernetics, New York, 1948



Neben diesen theoretischen Entwicklungen, verstärkt durch Forderungen der interdisziplinär inspirierten Technologieforschung während und nach dem zweiten Weltkrieg wurden auch bestimmte anwendungsbezogene Systemansätze herausgearbeitet, die unter Stichworten wie "Operations Research" (Unternehmensforschung), "angewandte Systemanalyse" oder "Systemtechnik" rasch bekannt geworden sind.

Als Gebiet logisch-mathematischer Untersuchungen dient die Bertalanffy'sche Konzeption der AST der Bewältigung folgender Aufgaben: (a) einer präzisen Bestimmung des Systembegriffs sowie anderer damit verbundener Grundbegriffe; (b) einer Gesamtklassifikation von Systemarten; (c) der Erforschung und Formalisierung von Systemeigenschaften bzw. -gesetzen; (d) dem Aufbau formaler Modelle für die Beschreibung, Erklärung und Prognose der Struktur, des Verhaltens und der Evolution von Systemen "im allgemeinen"; und schließlich (e) der normierten Übertragung von Systembegriffen, -gesetzen und -modellen in unterschiedliche empirische und formale wissenschaftliche Disziplinen.

Nach der ursprünglichen Auffassung v. Bertalanffys fungiert die AST daher zunächst als allgemeine wissenschaftliche Sprache in interdisziplinärer Absicht. Diese interdisziplinäre Ausrichtung kommt dem gegenwärtigen Bedarf der Forschung hinsichtlich wissenschaftstheoretisch gültiger Erklärungen sowie praktisch wirksamer Kontrolle komplexer, multifaktorieller und interdependenter soziokultureller Phänomene entgegen.

Ferner stellt sich die AST als Theorie allgemeiner (formaler) Systemmodelle dar. Sie stellt sowohl einen homogenen begrifflichen Rahmen als auch methodische Instrumente be-

reit, um dadurch die Ausarbeitung formaler Modelle zu erleichtern und zu normieren. Sie begründet die Anwendung einer Modellmethodologie in spezifischen - realen und formalen - wissenschaftlichen Disziplinen und integriert (oder verallgemeinert) zugleich die aus der Anwendung systemtheoretischer Modelle gewonnenen speziellen Theorien. Die Beziehungen zwischen speziellen Theorien realer Systeme und einer allgemeinen Theorie von Systemen jeder Art lassen sich so eindeutig formulieren. Dies ermöglicht die Einbettung vorhandener partieller Ansätze in einen überschaubaren Bezugsrahmen, mit dem Vorteil, daß daraus die problematischen, noch forschungsbedürftigen Stellen sowie die unnötige Duplikation der theoretischen Arbeit sichtbar werden.

Aus diesen Gründen soll die AST schließlich auch die Rolle einer Metatheorie der Systemforschung übernehmen. Sie baut sich daher auf der Grundlage einer spezifischen Systemlogik und Systemmethodologie auf. In dieser Hinsicht ist sie sowohl eine allgemeine wissenschaftliche Systemtheorie als auch eine allgemeine Theorie der Logik und Methodologie der Systemforschung - nämlich als Gesamtheit der Methoden und Verfahren zur Erforschung, Beschreibung und Aufstellung von Systemen jeder Art. Sie analysiert die Struktur, die Ausdrucksmittel und die Konstruktionsmethoden spezieller oder disziplin-bezogener Systemtheorien und legt Kriterien für die Verallgemeinerung solcher Theorien durch Modelle höherer Abstraktion fest.

Wenn die AST der ganzheitlichen Erforschung struktureller und funktionaler Ähnlichkeiten - sog. Isomorphismen - in komplex-dynamischen (multivariablen) Phänomenen dient, die substantiell verschieden sein können, rehabilitiert sie be-

stimmte Fragestellungen, die bis vor kurzem dem Bereich der holistisch-metaphysischen Spekulation zugerechnet wurden. Die Aufmerksamkeitsverschiebung von der spezifischen Natur empirisch erfaßbarer Systeme zu ihrer formalen Struktur ermöglicht nicht nur eine präzise Bestimmung des Systembegriffs, sondern darüber hinaus die Verfeinerung der oben angedeuteten Modellmethodologie in interdisziplinärer Absicht. Durch Anwendung isomorpher Modelle und allgemeiner Systemeigenschaften bzw. -gesetze läßt sich die Kluft zwischen isolierten Forschungszweigen für die Entwicklung integrativer Kommunikations- und Arbeitsformen sinnvoll überbrücken. Dadurch erstreckt sich die heuristische Leistungsfähigkeit der AST auf ein breites Spektrum von theoretischen und praktischen Problemen in organischen, soziokulturellen, nationalen und internationalen Systemen bis zur Analyse der Wechselwirkungen im globalen Weltsystem. In dieser ausgeglichenen Synthese von ganzheitlicher Betrachtung unter Beachtung exakter methodischer Kriterien wird das klassische Ideal dialektischer Erkenntniskonzeption vergegenwärtigt.

Trotz dieser inneren Einheitlichkeit der Fragestellungen sowie der methodisch-methodologischen Prämissen hat die Systemforschung im Ganzen ihre eigene metatheoretische Integration noch nicht erreicht.

Ein Überblick der grundlegenden Literatur bestätigt den Eindruck, daß bislang kein wissenschaftstheoretischer Konsens über den theoretischen Status einer Reihe von Problemstellungen, Begriffen und methodischer Kriterien besteht, die mit "Systemen" in biologischen, soziokulturellen und spezifisch technologischen Bereichen assoziiert werden.

Dieser gegenwärtige Zustand der Systemforschung zeigt die Notwendigkeit, auf der Genese der Konzeption der AST (aus der Biologie der 30er Jahre) sowie dem entsprechenden Programm der "Society for General Systems Research" aufzubauen, um so deren normative Rolle für den Bedarf der Forschungspraxis erneut zu beleben. Daraus entwickelt sich die Forderung, die AST vorwiegend als Dachdisziplin zu gestalten, die sich auf der theoretischen und praktisch-technologischen Ebene mit der Analyse und Lenkung von Systemen im allgemeinen beschäftigt. Sie integriert daher die bislang unverbundenen einzelwissenschaftlichen Ansätze und erleichtert die Orientierung in der Vielfalt theoretischer Modelle und Begriffsrahmen. Andere verwandte Systemansätze, wie die Kybernetik, die Informations-, Kommunikations- und Spieltheorie u.a., gelten in diesem Zusammenhang als Teilgebiete und die Systemanalyse bzw. -technik als Anwendungsgebiet der systemtheoretischen Dachdisziplin.

Die vorliegende Untersuchung greift die Frage nach der Anwendbarkeit der Systemforschung auf die Politische Theorie vor allem anhand der Rekonstruktion des Modells von David Easton auf. Wie bei keinem anderen Politikwissenschaftler der Gegenwart läßt sich die Intention der Easton'schen "Systemanalyse des Politischen Lebens" in einen eindeutigen Zusammenhang mit dem ursprünglichen Programm des Systemdenkens bringen. Seine Beiträge zur Entwicklung der modernen politischen Theorie ermöglichen einen Überblick über die Hauptprobleme bei der Erfassung politischer Phänomene als offene, selbstregulierte Verhaltenssysteme. Dadurch wird insbesondere die methodische Rolle des Systemansatzes im Prozeß der Integration der politologischen Forschung sichtbar.

Es wird in diesem Zusammenhang argumentiert, daß die AST eine Alternative zum traditionellen "Gleichgewichtsparadigma" im Bereich der theoretischen und angewandten politologischen Forschung liefern kann. Aus der systemtheoretischen Perspektive lassen sich Prinzipien der Lernfähigkeit soziokultureller Systeme für innovative Zielorientierung, sowie für die Reorganisation bestehender Strukturen und Funktionen, ableiten. Solche Aspekte verweisen auf die Möglichkeit, für diese Systemtypen eine neue Auffassung von Selbstregulation zu erarbeiten. Dies erfolgt anhand des Begriffs der "morphogenetischen Selbsterhaltung".<sup>1)</sup>

Hierzu wäre es zweifellos angebracht, die verschiedenen Ansätze der funktionalistischen und der kybernetisch-kommunikationstheoretischen Forschungsrichtungen in die Analyse miteinzubeziehen. Dies würde jedoch den Rahmen der Untersuchung sprengen. Aus der Rekonstruktion der Voraussetzungen, Grundstruktur und Konsequenzen der Easton'schen Systemanalyse soll aber die systemtheoretische Konzeption der Aufgabe und Ziele der politologischen Theorienbildung ausreichend geklärt werden.

Schließlich werden auch Implikationen der Systemforschung für die Behandlung ethisch-politischer Fragestellungen mitberücksichtigt. Dies ergibt sich zwangsläufig aus der operationalen Ausrichtung des Systemdenkens. Die Problematik der Festlegung alternativer Zielprioritäten sowohl in den Industriegesellschaften als auch in der dritten Welt wird dabei in den Vordergrund gerückt. Die fortlaufende Diskussion um eine nötige Umorientierung leitender Werte in Rich-

---

1) Wie vor allem W. Buckley belegt hat. Vgl. *Sociology and Modern Systems Theory*, Englewood Cliffs, N.J., 1967.



tung einer post-materialistischen Sozialethik wird im Programm der Systemforschung nahe an die allgemeinen Prinzipien, substantiellen Ergebnisse und vor allem an das Weltbild der zeitgenössischen Biologie bzw. Anthropologie und experimentellen Verhaltensanalyse gelegt.

Evolutionäre Gesichtspunkte sind in der sozialwissenschaftlichen Tradition meistens entweder als einseitige sozialdarwinistische Auffassungen oder als unkritische, analogisch-metaphysische Übertragungen biologischer Modelle für die Beschreibung und Erklärung soziokultureller Phänomene vorgelegt worden. Die entscheidende Frage nach der "Evolution" als bewußt gesteuertem Lern- und Selbsttranszendierungsprozeß gewinnt erst im Rahmen der modernen Verhaltenswissenschaften, unter Berücksichtigung systemtheoretischer Prinzipien, eine ausgereifte und praktisch-relevante Formulierung. Das Verhältnis des Biologischen und Sozialen, der genetisch und kulturell bedingten Aspekte des menschlichen Verhaltens wird in diesem Zusammenhang als eine durch Regelkreise gesteuerte Wechselwirkung zweier unterschiedlicher, jedoch komplexer Ebenen des allgemeinen evolutionären Prozesses der Art betrachtet. Biologische und kulturelle Evolution, angeborene und erworbene Verhaltensstrukturen, genetische Determinierung und individuelle Anpassungs- und Lernfähigkeit gelten dabei als interdependent.

Die vorgeschlagene systemorientierte Wertauffassung beruht zunächst auf der Annahme, daß sich das Verhalten lebender Systeme auf äußere Reize in dem Maße ändert, wie sich frühere Verhaltensweisen als zweckmäßig oder unzweckmäßig erwiesen haben. Zweckmäßigkeit und Unzweckmäßigkeit können dabei grundsätzlich an der Überlebenschance des Systems ge-

messen werden. Andere Normen für die Zweckmäßigkeit können allerdings in der Systemstruktur selbst liegen, aber in der Regel besteht die Möglichkeit, sie einem breit gefaßten Begriff des Überlebens unterzuordnen.

Im Fall soziokultureller Systeme gilt die Fähigkeit als entscheidend, ihr zukünftiges Verhalten nach früheren Erfahrungen einrichten zu können. Als offene Systeme sind sie auch lernfähig: im Prinzip können sie pathologische oder dysfunktionale Wirkungen erkennen und adäquate Steuerungsmaßnahmen ergreifen. Die Evolution solcher Systeme vollzieht sich daher anhand eines Prozesses der zunehmenden Speicherung und Integration von Informationen über die allgemeine Dynamik des Systemverhaltens, die Überlebenswerte in sich tragen.

Ferner versucht eine systemorientierte Wertauffassung die Prinzipien der dynamischen Selbstregulationsformen offener Systeme - die oben bereits als "morphogenetische Selbsterhaltungsformen" bezeichnet wurden - durch die Heranziehung von Prinzipien der hierarchischen Beschaffenheit offener Systeme zu erweitern.

Die Fähigkeit zum Überleben auf der Grundlage morphogenetischer Selbstregulationseigenschaften setzt nicht nur eine gesteigerte intellektuelle Lernfähigkeit voraus. Sie verlangt darüber hinaus, die Prinzipien der hierarchischen Anpassung von Systemen an die Erfordernisse von Suprasystemen zu beachten, um die Gestaltung einer neuen Dynamik des sozialen Lernens als lebenserhaltende Selbstentfaltung zu ermöglichen. Dies bedeutet, daß eine adäquate Anpassung eines Systems an seine Umwelt die Berücksichtigung von Eigenschaften und Zielsetzungen aller damit verbundenen Sub-

und Suprasysteme erfordert. Die Normen eines angemessenen Funktionierens des Systems erfolgen daher auf der Grundlage von Informationen über die koordinierte Verträglichkeit von Zielen zwischen System, Sub- und Suprasystem.<sup>1)</sup> Ein Kriterium für die Evaluierung ethischer Systeme und ethisch-politischer Entscheidungen spricht in diesem Zusammenhang optimalen bzw. negativen Wert dem Prozeß der Steigerung bzw. der Verminderung der Überlebens-, Anpassungs- und Lernfähigkeit offener Systeme zu.

Die vorgelegte Konzeption versteht sich als Beitrag zur Diskussion um die Einseitigkeiten und Unzulänglichkeiten der im englischen Sprachraum vorherrschenden Richtung der utilitaristischen Ethik.

---

1) Vgl. insbesondere E. Laszlo, Introduction to Systems Philosophy, New York, 1972, Kapitel 14, S.281-290, und H. Laborit, La Nouvelle Grille, Paris, 1974

## I. ZUR GENESE UND STANDORTBESTIMMUNG DER MODERNEN SYSTEMFORSCHUNG

Bisher wurden vor allem philosophische und wissenschaftstheoretische Probleme der Systemforschung und weniger deren historische Genese und rasche Weiterentwicklung konsequent erforscht.

In diesem Kapitel wird davon ausgegangen, daß die Selbstreflexion der gesamten Systemforschung im heutigen Wissenschaftsbetrieb hinsichtlich ihres Inhalts und ihrer methodischen Möglichkeiten bzw. Grenzen nicht nur den Entstehungszusammenhang, sondern auch die Interrelationen zwischen genetischen, strukturellen und funktionalen Aspekten berücksichtigen sollte.

Es wird somit zu zeigen versucht, daß die programmatische Aufstellung einer Allgemeinen Systemtheorie (AST), als formale Theorie, den Weg zu einer innovativen Forschungsrichtung eröffnet hat, die in Bezug auf ihre Grundmotivationen, Ressourcen und praktischen Zielsetzungen nicht nur früher entstand, sondern umfassender und vielfältiger ist als die verbreitete Auffassung von dieser Theorie als einem ingenieurwissenschaftlichen Forschungsgebiet. Diese Forschungsrichtung sollte darüber hinaus nicht mit methodisch-methodologisch unpräzisen Anwendungen des Systembegriffs für die Analyse soziokultureller Phänomene identifiziert werden.

## 1. Wichtige Vorläufer der Systemforschung

Methodologisch gesehen hat sich die Systemforschung als anerkannte Wissenschafts-Richtung erst nach dem Zweiten Weltkrieg explizit entwickelt. Die ihr zugrundeliegende Idee der holistischen Betrachtungsweise bildet einen zeitgenössischen Ausdruck von Problemen, die jedoch schon in der griechischen Philosophie feststellbar sind.

Eine überschaubare Darstellung dieser philosophisch-spekulativen Tradition würde im wissenschaftsgeschichtlichen Sinne eine viel umfangreichere Untersuchung erfordern, als sie hier geleistet werden kann. Zur Veranschaulichung der Pionierarbeit Ludwig von Bertalanffys wird daher nur auf die Existenz einer konvergierenden Tendenz in Richtung auf eine systemtheoretische Methodologie in verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen bis zur Mitte dieses Jahrhunderts hingewiesen. Die Auswahl der erwähnten Autoren folgt im wesentlichen Hinweisen in den eigenen Texten von Bertalanffys.

### Alfred J. Lotka und Vito Volterra

Auf dem Gebiet der mathematischen Forschung seien zunächst Alfred J. Lotka und Vito Volterra zu erwähnen. Von Bertalanffy selbst hat beide Autoren als die Schöpfer grundlegender Formulierungen eines operational-gültigen Begriffs des "allgemeinen Systems" gesehen.<sup>1)</sup> Lotkas Hauptwerk<sup>2)</sup> liefert nicht nur einen didaktischen Zugang zur allgemeinen Denkweise v. Bertalanffys. Dabei sind zugleich und anhand einer

---

1) Vgl. General System Theory, New York, 1968, S.11, 32, 47, 55ff.

2) Elements of Physical Biology, Baltimore, 1925, (New York, 1956)



formalisierten Systemdefinition gültige Formulierungen von Systemeigenschaften unter Verwendung mathematischer Modelle entwickelt worden, deren Adäquanz v. Bertalanffy selbst oftmals bestätigt hat.

Weiter trägt Lotka zur methodisch-methodologischen Grundlagenarbeit der Biologie, vor allem der allgemeinen Evolutionstheorie, sowie zur Etablierung desjenigen Forschungsgebiets bei, das wir heute mit Ervin Laszlo "Systemphilosophie" zu nennen pflegen.<sup>1)</sup>

Das substantielle Programm Lotkas richtet sich auf die Bestimmung der Grundeigenschaften des Phänomens Leben. Dabei werden Kriterien für die Abgrenzung zwischen lebender und nicht lebender Materie gesucht, die eine Trennungslinie zwischen beiden nicht so eindeutig ziehen, wie es bis zur damaligen Zeit (1925) üblich war. Solche Kriterien sind bei Lotka struktureller Art und betreffen, ähnlich wie bei v. Bertalanffy, die spezifischen Organisationsformen lebender Systeme.<sup>2)</sup>

Darüber hinaus sind die von heutigen Systemtheoretikern aufgezeigten Möglichkeiten der Formalisierung der Wechselwirkungen zwischen System und Umwelt, sowie der hierarchischen Beziehungen zwischen System, Subsystemen und Suprasystem in "Elements of Physical Biology" antizipiert worden. Ähnlich verhält es sich mit den heutzutage anerkannten systemtheoretischen Begriffen der Aquifinalität und des dynamischen Gleichgewichts.<sup>3)</sup>

---

1) Siehe vor allem Introduction to Systems Philosophy, New York, 1972

2) Vgl. A.J. Lotka, Elements, ..., a.a.O., S.15-16

3) Ebd., S. 12-16, 51-59, 143-151

Lotka deutet ferner das Phänomen der organischen Evolution anhand einer "allgemeinen Zustandslehre".<sup>1)</sup> Damit stellt er eine Methodik der mathematischen Analyse dar, die in der Lage ist, Organisationseigenschaften eines lebenden, auf die Anforderungen seiner Umwelt reagierenden Systems bereitzustellen. Dies wird vor allem am Beispiel der Analyse von als System definierten Lebensgemeinschaften durchgeführt. Mathematische Gleichungen (simultane Differentialgleichungen) legen die für die Bestimmung von Systemzuständen erforderlichen Relationen zwischen Variablen und Parametern fest.

Von Bertalanffy stellt die inhaltlichen und methodischen Grenzen solcher Untersuchungen fest, ohne ihnen jedoch ihren Pioniercharakter abzusprechen.<sup>2)</sup> Schließlich sei kurz auf Lotkas ethische Schlußfolgerungen eingegangen, weil sie für die vorliegende Untersuchung insofern von Bedeutung sind, als aufgrund einer holistischen Sicht universeller Prozessen die Dimension einer harmonischen Beziehung zwischen persönlichen Präferenzen und der Makrodetermination allgemeiner Naturgesetze in den Vordergrund einer neuen Sozialethik rückt.<sup>3)</sup>

---

1) A.J. Lotka, Elements, ..., a.a.O., S.26

2) Vgl. L.v. Bertalanffy, General ..., a.a.O., S.54-79

3) "Thus, in the light of modern knowledge, man is beginning to discern more clearly what wise men of all ages have intuitively felt - his essential unity with the Universe; and the unity of his puny efforts with the great trend of all Nature. A race with desires all opposed to Nature could not long endure; he that survives must, for that very fact, be in some measure a collaborator with Nature. With extending knowledge must come awakening consciousness of active partnership with the Cosmos. (...) Not even joyful resignation is adequate; the state of the fully awakened consciousness is better described by the great physicist Clerk Maxwell,

Ähnlich wie Lotka leistet Vito Volterra Pionierarbeit bei der Anwendung mathematischer Modelle für die Herstellung einer allgemeinen Theorie des biologischen Gleichgewichts sowie der Bevölkerungsdynamik.<sup>1)</sup> Volterra operiert mit denselben, in kanonischer Form bei Lotka auffindbaren Grundmengen simultaner Differentialgleichungen. Sie bilden die Grundlage für die Ableitung unterschiedlicher Systemeigenschaften im Bereich der Bevölkerungsdynamik von Lebensgemeinschaften. Die Mittel der mathematischen Analyse von Systemeigenschaften sind jedoch bei Volterra insofern vollständiger, als die diachronische Dimension neben der synchronischen eine präzise Formulierung durch die Heranziehung von Integralgleichungen gewinnt. In diesem Zusammenhang werden Systemeigenschaften berücksichtigt, die nicht nur von gegenwärtigen Bedingungen, sondern auch von Verhaltensweisen vergangener Elemente abhängig sind. Von Bertalanffy hebt die Bedeutung von Lotkas Gleichungsmengen für die Ausarbeitung der Allgemeinen Systemtheorie an verschiedenen Stellen seines "General System Theory" hervor.<sup>2)</sup>

#### Walter B. Canon und N. Below

Auf dem Gebiet der physiologischen Forschung sollte man in erster Linie die Arbeit von Walter B. Canon berücksichtigen. Schon 1929 bestimmt der Arzt und Medizinprofessor von Harvard den Begriff der physiologischen Homöostasis.<sup>3)</sup> In seinem

---

as 'an abandonment of wilfulness without extinction of will, but rather by a great development of will whereby, instead of being consciously free and really in subjection to an unknown law, it becomes consciously acting by law, and really free from interference of unrecognized laws'." In: A.J. Lotka, Elements ..., a.a.O., S.433

1) Vgl. L.v. Bertalanffy, General ..., a.a.O., S.47, 103, 113

2) Ebd., S.133-134, S. 65-66

3) Vgl. W.B. Canon, Organization for physiological Homeostasis, in: Physiological Review, vol. 9, 1929

Hauptwerk werden diese ersten experimentellen Leistungen weiterentwickelt und allmählich in den Bereich der soziologischen Analysen übertragen.<sup>1)</sup> Der Begriff der Homöostasis ist nach Canon als Selbstregulationseigenschaft lebender Organismen zu verstehen, die bestimmte physiologische Größen in gewissen Grenzen konstant hält, wie beispielsweise der Anteil von Zucker, Fett und Eiweiss im Blut, die Körpertemperatur oder der Sauerstoffverbrauch. Die Regulationsfähigkeit des organischen Systems durch mögliche Störungen der Außenwelt wird dabei empirisch belegt. Daraus werden Prinzipien für eine komparative Methodologie allgemeiner selbstregulierender Prozesse in biologischen und soziokulturellen Bereichen abgeleitet.<sup>2)</sup>

Dazu sei in Anlehnung an den sowjetischen Systemforscher I. Blauberg hervorgehoben, daß schon im Jahr 1911 eine wissenschaftstheoretisch gültige Fassung des kybernetischen Prinzips der "negativen Rückkopplung" vorlag. Blauberg hat 1977 darauf hingewiesen, daß diese Fassung vom sowjetischen Physiologen N. Below stammt und folgendermaßen wiedergegeben werden kann:

"Der Mechanismus des Organismus gründet sich wahrscheinlich auf die Prinzipien des Rückbaus. Dieses Prinzip kann folgendermaßen auseinandergesetzt werden: Alle Organe und Gewebe befinden sich in einem solchen Wechselverhältnis, daß, wenn Organ und Gewebe A auf ein anderes Organ oder Gewebe B wirkt und dessen Lebenstätigkeit erhöht, B auf A zurückwirkt."<sup>3)</sup>

- 
- 1) Siehe, The Wisdom of the Body, New York, 1932
  - 2) Wie R. Lilienfeld überzeugend dargetan hat. Vgl. The Rise of Systems Theory: An ideological Analysis, New-York, 1979
  - 3) Vgl. I. Blauberg, Die Geschichte der Wissenschaft und das Systemdenken, in: Gesellschaftswissenschaften 11, 1977, 3, S.105

Blauberg weist ferner darauf hin, daß dieses Prinzip aus der Physiologie entnommen und als allgemeines Gesetz für alle organisierten Naturgebilde formuliert worden sei. Die Pionierleistung N. Belows würde somit auch darin bestehen, im Rahmen der allgemeinbiologischen Forschung ein formales Modell der ontogenetischen Entwicklung des lebenden Organismus bereitzustellen.<sup>1)</sup>

Aus der methodisch-methodologischen Perspektive ist in Anlehnung an Blauberg noch festzuhalten, daß dadurch eine echte "organismische Auffassung" mindestens 10 Jahre vor dem berühmten "Organismusboom" in der Biologie der 20er Jahre vorgelegt wurde.

Christian F. von Ehrenfels, Wolfgang Köhler, Kurt Koffka und Max Wertheimer

Auf dem Gebiet der psychologischen Forschung haben Christian F. von Ehrenfels, Wolfgang Köhler, Kurt Koffka und Max Wertheimer grundlegende Aspekte der systemtheoretischen Denkweise thematisiert.

Von Ehrenfels wies schon 1890 auf den ganzheitlichen Charakter psychischer Vorgänge hin.<sup>2)</sup> Seine Ausführungen schufen eine konzeptuelle und methodische Basis für spätere Entwicklungen der Wahrnehmungsforschung bei der Berliner Schule um Wertheimer, Koffka und Köhler.

Dabei wurde die "atomistische" Richtung der traditionellen assoziationalistischen Wahrnehmungsforschung und Denkpsycho-

---

1) I. Blauberg, Die Geschichte der Wissenschaft ..., a.a.O., S. 105-106

2) Vgl. C.F.v.Ehrenfels, Über Gestaltqualitäten, in: Vierteljahresschrift für wissenschaftliche Philosophie, Bd. 14, 1890, S.249-292



logie in Frage gestellt. Für die Assoziationisten galt die Auffassung der Wahrnehmung als Abbild von Gegenständen oder als "geistiges Bild" des Wahrgenommenen. Im Denken würden diese Empfindungsabbilder in mechanischer Weise kombiniert oder "assoziiert". Die Einführung des Gestaltbegriffes im Werk von v. Ehrenfels bedeutet die Annahme räumlich und zeitlich ganzheitlicher Konfigurationen oder Strukturen, die sich als bloße Summe ihrer Bestandteile nicht empfinden oder analysieren lassen. Ein akustischer Komplex, wie beispielsweise eine Melodie, läßt sich als Ganzes unmittelbar, ihre verschiedenen Noten jedoch erst mittelbar, analytisch wahrnehmen. Die verschiedenen Elemente des musikalischen Komplexes (Noten und Töne) werden dabei als sinnliche Qualitäten, und die gesamte Struktur als geistige Leistung interpretiert. Dasselbe gilt mutatis mutandis für die Wahrnehmung visueller Daten.

Von Ehrenfels strebte ferner nach der interdisziplinären Anwendung eines verallgemeinerten Gestaltbegriffes.

Im Werke Wolfgang Köhlers steht die Kritik behavioristischer Grundprinzipien im Vordergrund. In diesem Zusammenhang hätte man das "Stimulus-Response-Modell" unter Zuhilfenahme organisatorischer Prozesse des menschlichen Wahrnehmungsapparates ergänzen müssen. Seine Bestimmung des Gestaltbegriffes wird 1924 publiziert.<sup>1)</sup> Dabei berücksichtigt Köhler jedoch ausschließlich physikalische Gestalten. Die Übertragung dieses Begriffes auf biologische und psychologische Phänomene wird dabei auf der Basis dieser physikalistischen Deutung zustandegebracht.<sup>2)</sup>

- 
- 1) Vgl. W. Köhler, Die physischen Gestalten in Ruhe und im stationären Zustand, Erlangen, 1924
  - 2) Wie v. Bertalanffy selbst in seiner Würdigung Köhlers als Vorläufer systemtheoretischer Konzeptionen hervorgehoben hat. Vgl. General ..., a.a.O., S. 11



Kurt Koffka wendet die von Ehrenfels und Köhler herausgestellten Wahrnehmungsgesetze auf Phänomene des Lernens an. Im Hintergrund seiner Analysen steht der Anspruch, zu einer allgemeinen Feldtheorie menschlichen Verhaltens zu gelangen. Die methodische Grundlage dazu bildet die Isomorphie zwischen psychologischen und physiologischen Erfahrungsebenen. Beide werden anhand des Gestaltbegriffs interpretiert. Sinnliche und motorische Systeme im menschlichen Organismus sind demnach keine getrennten Entitäten mehr. Eher bilden beide untrennbare Dimensionen eines einzigen und totalisierenden Systems.

Wichtig bei der Beschäftigung mit dem Phänomen des Lernens war, in Koffkas Ausführungen, die Heranziehung von Aspekten des "zielgerichteten" Verhaltens. Als allgemeinstes Lernprinzip gilt nach Koffka die sog. "Pregnanz": eine zielgerichtete Tendenz nach Wiederherstellung des Gleichgewichts aufgrund von Spannungen oder Gleichgewichtsstörungen innerhalb eines "psychologischen Feldes" (d.h. der wahrgenommenen Umwelt zusammen mit dem wahrnehmenden Subjekt).

Die zahlreichen Beiträge Max Wertheimers weisen schließlich auf eine Kritik des analytisch-summativen Forschungsprozesses als Grundlage einer Erklärung psychologischer Phänomene hin. Obwohl solche Analysen ihre partielle Gültigkeit bewahren, sollte sich nach Wertheimer die Spezifik von "Gestaltphänomene" in einer anderen, synthetisierenden Verfahrensweise zeigen, die sich zur Entdeckung struktureller und funktionaler Zusammenhänge zwischen Teilen eines Aggregats und zur Bestimmung der Rolle und Funktion solcher Teile in der Gesamtstruktur des Aggregats - d.h. zur Erforschung von Organisationseigenschaften eines Phänomens - bekennt. In dieser Hinsicht lassen sich alle später erschienenen Ar-

beiten Wertheimers - vor allem seine Gestaltlehre - aus der Perspektive dieser methodischen Erneuerung einschätzen. Die Beschäftigung mit Problemen der Wahrnehmung zeigt sich als bewußte Entscheidung für einen Weg, diesen innovativen Forschungsansatz "holistisch", jedoch mit experimentellen, empirisch-überprüfbaren Standards kompatibel zu machen.

#### Lawrence J. Henderson

Auf dem Gebiet der soziologischen Theorie hat die Systemforschung in Lawrence J. Henderson einen wichtigen Referenzpunkt. Als Biochemiker hat Henderson ursprünglich zur Verallgemeinerung der Physikalischen Chemie für die Erklärung physiologischer Probleme der Organisation und Selbstregulation lebender Organismen beigetragen. Wie bei Ludwig von Bertalanffy kreiste sein Forschungsinteresse anfänglich um die Erfassung struktureller und funktionaler Eigenschaften des Phänomens Leben.

Henderson geht von der Interdependenz zwischen lebenden Organismen und Umweltvariablen aus. Er thematisiert das Phänomen der Komplexitäts- bzw. Organisations- und Selbstregulationssteigerung in der Natur aus einer evolutionistischen Sicht:

"The properties of matter and the course of cosmic evolution are now seen to be intimately related to the structure of the living being and to its activities; they become, therefore, far more important in biology than has been previously suspected. For the whole evolutionary process, both cosmic and organic, is one, and the biologist may now rightly regard the universe in its very essence as biocentric."<sup>1)</sup>

---

2) L.J. Henderson, The Fitness of the Environment, New York, 1913, S.312

Hendersons Interesse an Problemen der soziologischen Theoriebildung bestätigt seine interdisziplinäre Ausrichtung. Diese Wendung von der Biophysik bzw. Biochemie zur Soziologie sollte nicht als Bruch, sondern als konsequente Weiterentwicklungen seiner früheren Untersuchungen interpretiert werden.<sup>1)</sup>

Neben dem Physiker J. Willard Gibbs übt Vilfredo Pareto einen bedeutsamen Einfluß auf Henderson aus. Die im Jahre 1935 veröffentlichte Untersuchung über Pareto<sup>2)</sup> weist auf eine mögliche Bestimmung des Systembegriffs hin, die auf Gibbs verallgemeinerten Beschreibung eines "materiellen Systems" im isolierten Zustand beruht. Probleme der methodisch-methodologischen Verarbeitung vieler, interagierender Variablen für die Erklärung soziokultureller Phänomene werden dabei mitberücksichtigt.<sup>3)</sup> Die Grundlage dieser innovativen Forschungsmethodologie bildet die Konzeption struktureller Isomorphien oder gemeinsamer Organisationsprinzipien für natur- und sozialwissenschaftliche Bereiche.<sup>4)</sup> In diesem Zusammenhang strebt Henderson in Anlehnung an Paretos Begriff des "sozialen Systems" nach einem interdisziplinären Zugang zum Problem der sozialwissenschaftlichen Theoriebildung, der im Einklang mit späteren Grundeinstellungen der Systemforschung steht.

- 
- 1) Wie G. C. Homans ausdrücklich anerkannt hat. Vgl. Artikel Lawrence J. Henderson, in: Encyclopedia of the Social Sciences, New York, 1968, S.350
  - 2) Vgl. J. Henderson, Pareto's General Sociology. A Physiologist's Interpretation, New York, 1967 (Copyright 1935)
  - 3) Ebd., S.13-14
  - 4) Ebd., S.17

### A.A. Bogdanow

Eine allgemeine Strukturtheorie universeller Organisationsprinzipien - die "Tektologia" - lag bereits 1912 vor und erschien zwischen 1925 und 1929 in einer erweiterten Fassung. Der Autor, ein Medizinforscher, Philosoph und Politiker, wird in der sowjetischen Literatur über Systemforschung oftmals als der wirkliche Pionier dessen bezeichnet, was man heutzutage die moderne Systemforschung zu nennen pflegt. Die "Tektologia" von A.A. Bogdanow (Pseudonym für A.A. Malinowski)<sup>1)</sup> stellt in wissenschaftstheoretisch konsequenter Weise eine Reihe von Begriffen bereit, die später in den ausgereifteren Theorien von Ludwig v. Bertalanffy, Norbert Wiener, W.R. Ashby u.a. eine zentrale Stellung einnehmen.<sup>2)</sup>

Von sowjetischen Autoren wird darauf aufmerksam gemacht, daß in keinem der zahlreichen Beiträge Ludwig v. Bertalanffy der Name Bogdanows als Vorläufer einer verallgemeinerten Systemtheorie zu finden ist.<sup>3)</sup>

- 
- 1) Vgl. I. Blauberg, Die Geschichte ..., a.a.O., S.104, sowie G. Gorelik, Principal Ideas of Bogdanow's Tektology: "The Universal Science of Organization", in: General Systems Yearbook, Vol. XX, 1975, S.3
  - 2) Vor allem die Begriffe "System", "Systemumwelt", "Systemgrenze", "Systemaktivität", "Komplexität", "Organisation", "Gleichgewicht", und "Fließgleichgewicht".
  - 3) Vgl. R. Mattessich, Instrumental Reasoning and Systems Methodology, Dordrecht/Holl. 1978, S.284. Dazu M. Zeleňy, Cybernetics and General Systems - A Unitary Science?, in: Kybernetes 8, 1979, S.19: "Bogdanow presented a theory of organized wholes, systems or complexes in his terminology, as they appear in physical, biological and social areas of human inquiry. He introduced the first dynamic theory of open systems, formulated general theory of crises (or catastrophes) and called for the unification of scientific disciplines. This is historically the first expanded variant of general systems theory, less mechanistic, less fragmentary and certainly more profound than its updated versions.

Obwohl die Grundkonzeptionen Bogdanows schon 1912 einige zentrale Einsichten von Bertalanffys vorwegnahm, wurde der erste Aufsatz über die "Tektologia" in englischer Sprache erst 1975 veröffentlicht. Bis vor kurzer Zeit blieb also die innovative Leistung Bogdanows der wissenschaftlichen Gemeinschaft des Westens fast unzugänglich.

Als Folge einer nicht orthodoxen Interpretation der Marx'schen Dialektik bezieht sich Bogdanows Welt- bzw. Menschenbild auf eine dynamische und holistische Deutung des Zusammenspiels kreativer und destruktiver Kräfte in der Natur.<sup>1)</sup> Natürliche und soziokulturelle Phänomene werden aus der Perspektive der Entstehung, Aufrechterhaltung, Organisation und des Zerfalls von "organisierten Komplexen" interpretiert. Bogdanows allgemeine programmatische Stellungnahme lautet:

"Tektology must clarify the modes of organization that are perceived to exist in nature and human activity; then it must generalize and systematize these modes; further it must explain them, that is, propose abstract schemes of their tendencies and laws; finally, based on these schemes, determine the direction of organizational methods and their role in the universal process. This general plan is similar to the plan of any natural science; but the objective of tektology is basically different. Tektology deals with organizational experiences not of this or that specialized field, but of all these field together. In other words, tektology

- 
- 1) "Bogdanow reinterpreted marxist 'objective dialectical contradiction' in the empiriomonist terms of 'organization', 'energy transfer', and 'equilibrium'. Tensions develop - not within, but among, entities and processes - when a dynamic equilibrium is disturbed. The tensions are resolved when the equilibrium is restored. Like Hegel (and unlike Lenin), Bogdanow saw synthesis and harmony as more permanent and productive than opposition and conflict." George L. Kline, Artikel: "A.A. Bogdanow", in: The Encyclopedia of Philosophy, New York, 1972 (Copyright 1967), S.331



embraces the subject matter of all the other sciences and of all the human experience giving rise to these sciences, but only from the aspect of method, that is, it is interested only in the modes of organization of this subject matter."<sup>1)</sup>

## 2. Zur Pionierarbeit von Ludwig von Bertalanffy in der Biologie

Die Konzeption einer "allgemeinen Systemtheorie" wurde erstmals von Ludwig von Bertalanffy 1937 während eines philosophischen Seminars bei Charles Morris an der Universität Chicago, jedoch offiziell als Theorieentwurf erst viel später, nach dem Zweiten Weltkrieg, vorgelegt.<sup>2)</sup> In ähnlicher Absicht, jedoch ohne expliziten Gebrauch des Ausdrucks "allgemeine Systemtheorie", wurde der von W. Ross Ashby verwandte mathematische Bezugsrahmen schon 1945 bereitgestellt.<sup>3)</sup>

- 
- 1) A.A. Bogdanow, Tectology: Universal Science of Organization, Berlin, 1922, S.82; Zit. in: G. Gorelik, Principal Ideas ..., a.a.O., S.3
  - 2) Siehe zu einer allgemeinen Systemlehre, in: Blätter für deutsche Philosophie 18/3/4, 1945. Es sei indessen bemerkt, daß nach 1945 mehrere Fassungen dieser Konzeption unter verschiedenen Titeln veröffentlicht worden sind: "Vom Sinn und der Einheit der Wissenschaften", in: Der Student 2, 1947, n.7/8; "Das Weltbild der Biologie", in: Weltbild und Menschenbild III, Salzburg, 1947; "Zu einer allgemeinen Systemlehre", in: Biologia Generalis, 19, 1949, S. 114-129; "An Outline of General Systems Theory", in: British Journal of the Philosophy of Science", 1, 1950, S.134-165; "General Systems Theory: A new approach to Unity of Science", in: Human Biology, 23, 1951, S.5-302-312
  - 3) Vgl. insbesondere W.R. Ashby, "Effect of Controls on Stability", in: Nature, 155, 1945; "The physical origin of Adaptability by trial and error", in: Journal of General Psychology, 32, 1945; "Principles of the Self-Organizing Dynamic System", in: Journal of General Psychology, 37, 1947.



Die ursprünglichen Formulierungen hinsichtlich einer "allgemeinen Systemtheorie" heben in erster Linie die Notwendigkeit einer Neuorientierung der wissenschaftlichen Forschung für die Erfassung von komplex-dynamischen Phänomenen hervor. Anlaß und Ausgangspunkt war somit die Erarbeitung einer synthetisch-ganzheitlichen Methodik zur Beschreibung und Erklärung biologischer Phänomene, und zwar aus der Perspektive ihrer Organisation oder ihrer strukturellen Beschaffenheit.

Nach v. Bertalanffy soll die analytische Einheit für die Erfassung des Phänomens Leben erst in organischen Strukturen, in vollindividualisierten materiellen Objekten mit einer spezifischen Organisationsart gesucht werden. Diese Annahme wird anhand zahlreicher experimenteller Ergebnisse vor allem aus dem Bereich des organischen Wachstums der Natur und Funktion des Stoffwechsels sowie der organischen Fähigkeit zur Selbstregulation belegt.

Für die streng wissenschaftliche Erfassung der Eigenart organischer Strukturen reichten jedoch die damals vorhandenen theoretischen und methodisch-methodologischen Mittel der atomistisch orientierten Biologie nicht aus. Letztere war an eine Forschungstradition gebunden, die sich die analytisch-summative Verfahrensweise für die Beschreibung einbahniger Relationen reduzierter Variablenmengen zu eigen gemacht hatte. Die komplex-dynamische Natur organischer Strukturen erforderte eine neue methodische Vorgehensweise, die in der Form zirkulärer Interaktionsketten vieler, jedoch endlicher Variablenmengen ihren Ausdruck fand.

## 2.1. Die Auseinandersetzung zwischen "Mechanismus" und "Vitalismus"

Die krisenhafte Lage der biologischen Forschung am Anfang dieses Jahrhunderts zeigte sich in der klassisch gewordenen Auseinandersetzung zwischen mechanistischen und vitalistischen Auffassungen. Unter dem Ausdruck "krisenhafte Lage" soll dabei nicht nur die mangelnde wissenschaftstheoretische Durchdringung der Biologie verstanden werden. Von Bertalanffy weist darüber hinaus auf die damaligen methodischen Schwierigkeiten hin, Wachstumsfragen auf der Ebene des individuellen Organismus in empirisch überprüfbarer Weise wissenschaftlich zu erfassen.

In diesem Zusammenhang sollte man nicht außer acht lassen, daß die spezifische Lage der biologischen Forschung der grundlegenden Wandlung des damaligen naturwissenschaftlichen Weltbildes entsprach. Wenn die wissenschaftlichen Revolutionen in der modernen Physik, die seit dem Anfang dieses Jahrhunderts durch die Aufstellung der Relativitätstheorie und der Quantentheorie sowie der statistischen Mechanik, zu neuen Einsichten über die Grenzen der menschlichen Erkenntnis der Wirklichkeit führten, waren die Fortschritte im Rahmen der Biologie nicht weniger bedeutsam. Auch die Beziehungen zwischen beiden Disziplinen haben sich seitdem wesentlich verändert.

Vor der Entstehung der "organismischen Auffassung" war das Vorgehen der klassischen Physik Vorbild für die Analyse biologischer Phänomene. Die Entstehung der Thermodynamik - als wissenschaftlicher Disziplin für die Erarbeitung allgemeiner Gesetze der Energieverwandlung im Universum - und die Fortschritte im Bereich der Chemie Mitte des 19. Jahr-

hundreds haben die Hoffnung geweckt, daß physikalische und chemische Prinzipien zur Erklärung biologischer Phänomene ausreichend seien. Diese Konzeption hat zur Etablierung des mechanistisch-reduktionistischen Programms entscheidend beigetragen.

Mit v. Bertalanffy läßt sich diese Wandlung folgendermaßen wiedergeben:

"Der Ausdruck 'Mechanismus' wird in verschiedenem Sinne gebraucht, was die Diskussion dieses Problems sehr erschwert und unübersichtlich gemacht hat. (...) Erstens sieht die mechanistische Auffassung im Lebendigen nur ein kompliziertes Spiel jener Kräfte und Gesetzmäßigkeiten, die auch im Unbelebten wirksam sind. Eine zweite Bedeutung ist die Maschinentheorie des Lebens: die Ordnung des Geschehens, wie sie alle Vorgänge in der Zelle und im Organismus kennzeichnet, wird auf strukturelle Bedingungen zurückgeführt." 1)

Eine methodisch-methodologisch konsequente mechanistisch-reduktionistische Konzeption findet somit methodisch wie inhaltlich in den naturwissenschaftlichen Prinzipien das einzig legitimierbare Ideal exakter Wissenschaftlichkeit. Danach sollten alle Naturvorgänge mathematisch-physikalisch-chemisch beschreibbar und erklärbar sein. Die Erscheinungen des Lebensphänomens werden daher beispielsweise in Einzelteile und -Vorgänge aufgelöst und anschließend summativ zusammengesetzt. Eine solche Form der theoretischen Analyse erklärt das Funktionieren des Lebensphänomens auf der Grundlage des Funktionierens seiner einzelnen Teile.

Die vitalistische Position verneint dagegen die Möglichkeit

---

1) L.v. Bertalanffy, Das biologische Weltbild, Bern, 1949  
S.20

einer streng physikalisch-chemischen Analyse des Lebensgeschehens. Sie verzichtet zugleich auf eine Grundlegung der Biologie als empirisch-überprüfbare Wissenschaft:

"Im Gegensatz dazu leugnet der Vitalismus die Möglichkeit einer restlosen, physikalisch-chemischen Erklärung des Lebens und behauptet einen Wesensunterschied zwischen Unbelebtem und Belebtem. Er geht dabei, wie wir bei Hans Driesch gesehen haben, von den Erscheinungen der Regulation, d.h. der Wiederherstellung nach Störungen aus, die auf Grundlage einer 'Maschine' nicht verständlich scheinen. Andere Vitalisten gelangen zu ihrer Auffassung indem sie die Maschinentheorie zu Ende denken. Zu jeder Maschine gehört ein Ingenieur, der sie konstruiert und erbaut hat. In diesem Sinn war Descartes nur konsequent, wenn er den göttlichen Geist als Schöpfer der lebendigen Maschinen anrief. Darwins Lehre setzte den Zufall an die Stelle des Schöpfergeistes. Die moderne Biologie hat es sehr wahrscheinlich gemacht, daß diese Erklärung mindestens für die Entstehung von Rassen und Arten, vielleicht auch mancher höheren systematischen Gruppen gilt. Schwerer abzusehen ist, ob sie für die Entstehung der großen Organisationspläne und des Zusammenspiels unzähliger physiologischer Vorgänge auslangt, wie sie für die Funktion jedes Organismus Voraussetzung ist."<sup>1)</sup>

## 2.2. Zur "organismischen Auffassung"

Schon 1928 skizziert v. Bertalanffy einige Kernthesen seiner berühmt gewordenen "organismischen Auffassung".<sup>2)</sup> In einem empirisch-überprüfbaren Organismusbegriff wird der Aspekt der universellen Organisation bzw. Individualisation

- 
- 1) L.v. Bertalanffy, Das biologische Weltbild, Bern, 1949, S.20-21
  - 2) Vgl. ebd., Kritische Theorie der Formbildung, Berlin, 1928, S. 20

des Lebens hervorgehoben und dadurch der klassischen Alternative "Mechanismus-Vitalismus" ein Ende gesetzt:

"(...) die Erscheinung 'Leben' tritt uns ausschließlich im Organismus entgegen (wohlindividualisierten, mit einer bestimmten Gestalt begabten, mehr oder weniger kompliziert aufgebauten Naturkörpern). Die Einheit und der Träger des Lebens ist einzig und allein der Organismus (nicht die Zelle, nicht eine mikroskopische Plasmastruktur, nicht eine besondere chemische Verbindung). (...) Im lebenden Körper ist die Zelle doch keine 'Lebenseinheit', sondern nur der Gesamtorganismus. Es gibt im Bereich unserer Erfahrung keine 'lebendige Substanz', sondern nur Lebewesen, Organismen. Es gibt keine 'lebendige Substanz' weil das Merkmal des Lebens die Organisation, die Ordnung, die Planmäßigkeit oder das Gefüge ist. Die Besonderheit des Lebens beruht nicht auf einem chemischen Mysterium, sondern auf Organisiertheit. (...) Das Leben ist also nicht nur ein physicochemisches, es ist in erster Linie ein Formproblem."<sup>1)</sup>

Von Bertalanffy charakterisiert einen lebenden Organismus als "einen Stufenbau offener Systeme, der sich auf Grund seiner Systembedingungen im Wechsel der Bestandteile erhält."<sup>2)</sup> Um eine Übersicht über die Hauptthesen der "organismischen Auffassung" als Überwindung mechanistischer bzw. vitalistischer Einsichten zu gewinnen, sollen im Folgenden drei Merkmale des zugrundegelegten Organismusbegriffs wiedergegeben werden.

#### (1) Holistische Dimension.

Von Bertalanffy verweist darauf, daß wesentliche Eigenschaften in organischen Gebilden durch bloße Summation der Eigenschaften der Komponenten nicht begriffen werden können. Nicht nur die Teile und Teilvorgänge soll-

---

1) L.v. Bertalanffy, Kritische Theorie der Formbildung, Berlin, 1928, S. 69

2) Vgl. ebd., das biologische ..., a.a.O., S. 124



ten hier erkannt werden, sondern auch deren mannigfache Wechselbeziehungen und ihre Ordnungsgesetzmäßigkeiten. Mit anderen Worten: ein Organismus soll als "System" charakterisiert werden:

"Die Analyse der Einzelteile und -vorgänge im Lebendigen ist notwendig und Voraussetzung jeder tieferen Erkenntnis. Allein genommen ist die Analyse jedoch nicht hinreichend. Die Erscheinungen des Lebens, Stoffwechsel, Reizbarkeit, Fortpflanzung, Entwicklung usw., treten ausschließlich an räumlich und zeitlich abgegrenzten, mehr oder weniger kompliziert aufgebauten Naturkörpern auf, die wir eben 'Organismen' nennen. Jeder Organismus bedeutet ein System, mit welchem Ausdruck wir einen Komplex von Elementen bezeichnen, die untereinander in Wechselwirkung stehen. (...) Es ist erstens unmöglich, die Erscheinungen des Lebens vollständig in elementare Einheiten aufzulösen; vielmehr hängt jeder Einzelteil und jedes Einzelgeschehnis nicht nur von den Bedingungen in ihm selbst, sondern in mehr oder weniger weitem Umfang vom Ganzen, von übergeordneten Einheiten ab, in die sie eingebettet sind. Daher ist das Verhalten eines isolierten Teiles im allgemeinen ein anderes, als er im Zusammenhang des Ganzen zeigt."<sup>1)</sup>

(2) Organisation und Selbstregulation.

Die Einzelvorgänge zur Erhaltung des gesamten lebenden Organismus sind wohlgeordnet. Nach der "organismischen Auffassung" soll die moderne biologische Forschung die Entdeckung von Organisationsprinzipien der lebenden Materie in den Vordergrund rücken. Als Hauptaufgabe der Biologie gilt es, "die Ordnungs- und Organisationsgesetzmäßigkeiten im Bereich des Lebens festzustellen." Solche Gesetzmäßigkeiten sind auf allen Stufen der bio-

---

1) L.v. Bertalanffy, Kritische ..., a.a.O., S.24-25



logischen Organisation zu finden:

"auf der physikalisch-chemischen Stufe, auf der Stufe der Zellen und vielzelligen Gliederungen, endlich auf der Stufe der aus vielen Einzelorganismen bestehenden Lebensgemeinschaften."<sup>1)</sup>

Alle lebenden Organismen sind ferner durch eine Selbstregulationsfähigkeit gegen Funktionsstörungen gekennzeichnet. Als Folge eines ständigen Austauschprozesses von Materie, Energie und Information zwischen Organismus und Umwelt wird ein Zustand des sog. "dynamischen Gleichgewichts" aufrechterhalten. Daher bezeichnet v. Bertalanffy ein organisches System als "offen",

"das fortwährend Bestandteile nach außen abgibt und solche von außen aufnimmt, das sich aber in diesem ständigen Wechsel in einem stationären Zustand oder Fließgleichgewicht erhält bzw. in ein solches übergeht."<sup>2)</sup>

Die Tatsache, daß sich ein organisches System im Zustand des "dynamischen oder Fließgleichgewichts" befindet, impliziert die Anerkennung "zielgerichteter" Prozesse als konstitutive Eigenschaft solcher Systeme. Letzteren soll die spezifische Bedeutung zugeschrieben werden, daß die gegenwärtige Abhängigkeit des Systems hinsichtlich eines zukünftigen Ereignisses unter Zuhilfenahme empirisch feststellbarer Gesetzmäßigkeiten wissenschaftlich erfaßbar wird. Demnach wäre es zulässig, mittels einer operationalen Definition von zielgerich-

---

1) L.v. Bertalanffy, Das biologische ..., a.a.O., S.27

2) Ebd., S. 120

teten Verhaltensweisen, wieder von einer finalistischen Interpretation des Lebensphänomens zu sprechen. Es läßt sich somit belegen, daß in organischen Systemen, falls sie einem Fließgleichgewicht zustreben, dieses Fließgleichgewicht äquifinal ist, ohne daß damit die alte meta physische Bestimmung des Teleologiebegriffes wiederhergestellt wird.

(3) Autonome Aktivität, Hierarchisierung und Anpassung.

Es sei ferner hervorgehoben, daß sich organische Systeme von einem Zustand des einheitlichen, innerlich aktiven, wenig mechanisierten und eindeutig regulationsfähigeren Funktionierens zu einem Zustand von zunehmender funktioneller Ausdifferenzierung und beschränkter Regulationsfähigkeit entwickeln können. Ein Organismus folgt daher einem Prozeß der Komplexitätssteigerung und Hierarchisierung, wobei einem Zustand autonomer Aktivität mit primärer Selbstregulationsform (Fließgleichgewicht) Zustände ausdifferenzierterer Reaktivität mit sekundären Selbstregulationsformen (Homöostasis) folgen.<sup>1)</sup> Hand in Hand mit diesem Prozeß entwickelt sich die Anpassungsfähigkeit des Organismus:

"Daß die organischen Abläufe nie eine bloße Summe einzelner, strukturell festgelegter Prozesse darstellen, vielmehr stets in mehr oder weniger hohem Grade den Charakter dynamischen Systemgeschehens besitzen, verleiht ihnen Anpassungsfähigkeit gegenüber wechselnden Ansprüchen und Regulationsfähigkeit bei Störungen."<sup>2)</sup>

---

1) Alle hier zunächst nur skizzierten Begriffe werden an anderer Stelle eingehender behandelt. Siehe dazu vor allem Kapitel III.

2) Vgl. L.v. Bertalanffy, Das biologische ..., a.a.O., S.29

### 2.3. Methodologische Implikationen der "organismischen Auffassung"

Die "organismische Auffassung" legt den Begriff des Organismus oder der organischen Ganzheit als Urbegriff fest. Von Bertalanffy geht von Systemeigenschaften auf der Ebene des Gesamtorganismus aus, die auf der Ebene von partiellen Analysen nicht auffindbar sind.<sup>1)</sup>

Der Ausdruck "organische Ganzheit" wird dabei in empirisch überprüfbarem Sinne bestimmt. Die Eigenschaften der Organisation und der Ganzheit sind immanente und empirisch belegbare Grundprinzipien organischer Systeme.<sup>2)</sup>

Diese Auffassung impliziert, (aufgrund der Konzeption des Organismus als selbstregulationsfähiges und zielgerichtetes System), eine Reaktion gegen die klassische behavioristische Verfahrensweise. Darüber hinaus übt die organismische Auffassung eine tiefgreifende Kritik an der fest etablierten analytisch-summativen, reduktionistischen Konzeption der wissenschaftlichen Methode. Letztere behält ihre schon verifizierte Gültigkeit vor allem im Fall "mechanisierter Systeme", wobei die Randbedingungen für die Durchführung von Experimenten sowie die prinzipielle Möglichkeit der experimentellen Isolierung des Forschungsgegenstandes bekannt sind. Für die Beschreibung und Erklärung des Verhaltens komplex-dynamischer Systeme "offener" Natur sollte - vom organismischen Standpunkt aus gesehen - diese Art des methodischen Herangehens an die phänomenale Wirklichkeit als unzureichend betrachtet werden.

---

1) L.v. Bertalanffy, Das biologische ..., a.a.O., S.27ff.

2) Ebd., S. 32

Die experimentelle Erfassung biologischer Vorgänge am Beispiel des organischen Wachstums und des Stoffwechsels hat in dieser Hinsicht zur Entdeckung von exakten Organisationsgesetzmäßigkeiten beigetragen, die im Prinzip auf alle Komplexitätsstufen des Lebenden Anwendung finden. Mit anderen Worten impliziert die Bestimmung eines organisch-bezogenen Ordnungsbegriffs, aufgrund des Verhältnisses zwischen Teil und Ganzem und den funktionellen Eigenschaften von Elementen in einem umfassend organisierten Komplex die Übernahme einer innovativen Forschungs- und Denkmethode. Die Grundlage dieser Neugestaltung, sowohl für die spezifisch biologische Forschung als auch für die wissenschaftliche Methodik im allgemeinen gedacht, besteht in den allgemeinen Prinzipien der Selbstregulation lebender, offener, hierarchisch organisierter Systeme.

#### 2.4. Zur Theorie offener Systeme und des Fließgleichgewichts

Die Verallgemeinerung der "organismischen Auffassung" führt im Werk v. Bertalanffys zur Aufstellung einer Theorie offener Systeme und des Fließgleichgewichts. Letztere stellt in erster Linie eine Erweiterung der Prinzipien der klassischen Thermodynamik dar. In diesem Zusammenhang tritt die thermodynamische Erfassung von sog. "irreversiblen Prozessen" in organischen Systemen als innovative Reaktion der früher vertretenen Orientierung der Analyse auf Prozesse reversibler Natur in sog. "geschlossenen" Systemen gegenüber.<sup>1)</sup>

---

1) Zur Ausarbeitung der Thermodynamik irreversibler Prozesse soll vor allem I. Prigogines Etude thermo-

Die Theorie offener Systeme hat in diesem Zusammenhang ein neues Gebiet der physikalischen Forschung eröffnet und zur Überwindung ihrer methodischen Grenzen beigetragen. Abgesehen von zahlreichen spezifisch biologischen Ergebnissen und Problemen, die sich neben den physikalischen erschließen lassen, sei im Folgenden auf einige für den Aufbau der Grundlagenarbeit der Systemforschung wichtigen Implikationen dieser Theorie eingegangen.

#### Offene und geschlossene Systeme

Es wurde schon eingangs bemerkt, daß die "organismische Auffassung" zur Bestimmung des Organismusbegriffes als einem offenen System beigetragen hat. Ein offenes System hält die fortlaufenden Wechselwirkungen zwischen seinen Bestandteilen in einem sog. "quasi-stationären" Zustand,

---

dynamique des phénomènes irréversibles, Paris, 1947, berücksichtigt werden.

nämlich aufgrund eines stetigen Austauschprozesses von Materie, Energie und Information mit der Außenwelt.

Geschlossene Systeme sind dagegen vor allem dadurch gekennzeichnet, daß als Folge energetischer Umtauschprozesse mit der Umwelt eine stabilisierte Konfiguration der Systemelemente vorherrscht. Dieser zeitunabhängige Gleichgewichtszustand gleicht dem Zustand maximaler Entropie (nach dem zweiten Hauptsatz der klassischen Thermodynamik). Derartige geschlossene Systeme brauchen für ihre Erhaltung in einem solchen statischen Gleichgewichtszustand weder Energie noch kann aus ihnen Energie bezogen werden. Im Unterschied dazu bewahren alle offenen Systeme die Fähigkeit, diese Energiedynamik unter anderen Umständen laufend fortzuführen. In der Terminologie v. Bertalanffy erhält sich das mit seiner Umwelt in Stoff- bzw. informationellem Austausch stehende System in einem zeitunabhängigen Zustand des dynamischen oder Fließgleichgewichts. in dieser Hinsicht beruhen Fließgleichgewichte auf, thermodynamisch gesehen, irreversiblen Prozessen und sind Vorbedingung für das Funktionieren offener Systeme.<sup>1)</sup>

#### Fließgleichgewicht und Aquifinalität

Bis jetzt wurde darauf aufmerksam gemacht, daß die Eigenschaft offener Systeme, sich im Zustand des Fließgleichgewichts aufrechtzuerhalten, Hand in Hand mit der anderen

---

1) Es soll indessen bemerkt werden, daß man von einem offenen stets zu einem geschlossenen System als Grenzfall übergehen kann. In diesem Fall läßt man alle Transportgrößen auf Null gehen, aber nicht umgekehrt. Vgl. dazu L. v. Bertalanffy, das biologische ..., a.a.O., S.11. Zur Unterscheidung zwischen Gleichgewicht im geschlossenen und Fließgleichgewicht in offenen Systemen siehe vor allem ebd., S. 121



grundlegenden Eigenschaft des "zielgerichteten Verhaltens" gehen. Die Theorie offener Systeme trägt zu einer präzisen, in gewissen Fällen quantitativen Formulierung solcher Eigenschaften bei.

Der Begriff des zielgerichteten oder "äquifinalen" Verhaltens läßt sich anhand eines physikalischen Beispiels verdeutlichen. In dieser Hinsicht sind Endzustände in physikalischen Systemen durch präzise festgelegte Anfangsbedingungen determiniert. Aus der Dynamik des Planetensystems ist beispielsweise zu entnehmen, daß die Planetenorte zu einer beliebigen Zeit  $t$  durch diejenigen zu einer Zeit  $t_0$  determiniert sind. Falls die Anfangsbedingungen oder der Verlauf des Prozesses geändert werden, so ist dabei mit einer Veränderung des Endzustandes zu rechnen. Bei lebenden, offenen Systemen dagegen besteht die Möglichkeit, den gleichen Endzustand von verschiedenen Anfangsbedingungen aus und auf verschiedenen Wegen zu erreichen. Man kann die embryonale Entwicklung bzw. Selbstregulation als klassisches Beispiel nehmen. Das gleiche Endprodukt kann aus einem völlig normalen Keim - etwa eines Seeigels - oder aus der Hälfte eines experimentell halbierten Keims oder weiter aus zwei verschmolzenen Keimen entstehen. Es ist in diesem Zusammenhang hervorgehoben worden, daß Hans Driesch in diesem Verhalten einen Widerspruch zu den physikalischen Gesetzen sah und sie als den ersten und wichtigsten Beweis des Vitalismus betrachtete, weil nämlich ein solches Verhalten nur aufgrund des Eingreifens einer seelenartigen "Entelechie" erklärbar sei.<sup>1)</sup>

Die Theorie offener Systeme präzisiert ferner die Natur und

---

1) Vgl. L.v. Bertalanffy, General ..., a.a.O., S.40

Funktion möglicher Selbstregulationsformen komplex-dynamischer Systeme. Wie eingangs schon angedeutet wurde, richtet sich die grundlegende Selbstregulationsform offener Systeme auf die Einstellung und Aufrechterhaltung quasi-stationärer Fließgleichgewichtszustände. Letztere folgen den Prinzipien der Thermodynamik irreversibler Prozesse. Solche Regulationsformen sind von primärer Bedeutung für die stabile Selbsterhaltung des Systems bei Funktionsstörungen. Die zweite Selbstregulationsform läßt sich unter dem Begriff der "Homöostasis" wiedergeben. Sie beruht auf maschinenartigen, reaktiven Mechanismen der sog. positiven oder negativen "Rückkopplung" ("Feed-back"). Die homöostatische Selbstregulationsform stellt eine sekundäre Form der Stabilitätserhaltung dar. Sie begleitet somit die späteren Phasen der Systementwicklung, die sich durch Prozesse der Komplexitätssteigerung sowie der Hierarchisierung charakterisieren lassen. Dabei gilt als höchste Form der Stabilitätserhaltung die "Anpassung" des Systems auf vorgegebene Umweltbedingungen.

Diese Ausdifferenzierung verschiedener Selbstregulationsformen ist für die Weiterentwicklung des systemtheoretischen Ansatzes von zentraler Bedeutung. Sie spielt eine wichtige Rolle bei der Anwendung des Ansatzes auf Phänomene soziokultureller Natur.<sup>1)</sup>

- 
- 1) Vgl. ausführlicher Kapitel V. In bezug darauf sagt v. Bertalanffy: "Obgleich das Resultat von Regulationen die auf dem Fließgleichgewicht in einem offenen System, und von solchen, die auf Homöostasis beruhen, ähnlich ist und obgleich sie sich bei vielen physiologischen Erscheinungen überlappen und überlagern, so muß man doch zwischen beiden Regulationstypen unterscheiden."

L.v. Bertalanffy, Das biologische ..., a.a.O., S.38

### Offene Systeme, Entropie und Evolution

Wie aus dem physikalischen Weltbild allgemein bekannt ist, nimmt die Tendenz nach stetiger Entropie oder maximaler Unordnung im Universum ständig zu. Nach dem zweiten Satz der klassischen Thermodynamik wird die bestehende Ordnung natürlicher Vorgänge fortschreitend zerstört. Wie sollte man aus dieser Perspektive die Entstehung und evolutionäre Aufrechterhaltung lebender Systeme verstehen und einordnen? Lassen sich die Tatsachen der universellen Entropie und der biologischen Evolution widerspruchslös interpretieren? Nach dem Physiker Erwin Schrödinger sind lebende Organismen dazu befähigt, in gewissem Umfang entropischen Prozessen entgegenzuwirken:

"(...) every process, event, happening - call it what you will; in a word, everything that is going on in nature means an increase of the entropy of the part of the world where it is going on. Thus a living organism continually increases its entropy - or, as you may say, produces positive entropy - and thus tends to approach the dangerous state of maximum entropy, which is death. It can only keep aloof from it, i.e. alive, by continually drawing from its environment negative entropy - which is something very positive as we shall immediately see. What an organism feeds upon is negative entropy. Or to put it less paradoxally, the essential thing in metabolism is that the organism succeeds in freeing itself from all the entropy it cannot help producing while alive."<sup>1)</sup>

Von Bertalanffy vertritt als Biologe in diesem Zusammenhang einen ähnlichen Standpunkt, nämlich daß organische Systeme in der Lage sind, komplizierte Moleküle mit höherer freier Energie zu importieren, sie abzubauen und die einfache-

---

1) E. Schrödinger, *Order, Disorder and Entropy*, Chicago, 1968, S.145

ren Endprodukte an die Umgebung zurückzugeben. Auf diese Art und Weise können solche Systeme im Zustand des Fließgleichgewichts die Tendenz zu einem Übergang in höhere Ordnung, Mannigfaltigkeit und Komplexität bewahren. Dennoch wird der zweite Satz der Thermodynamik nicht verletzt, denn seine Auswirkung betrifft in diesem Fall das offene System einschließlich seiner Umwelt. Die der Umgebung entnommene, zur Konstanterhaltung der Entropie im System genutzte und schließlich an die Umwelt zurückgegebene freie Energie ist teilweise entwertet, so daß im wesentlichen, die Entropie als Ganzes zunimmt. Andererseits ist jedoch das Fließgleichgewicht eines offenen Systems nicht durch ein Maximum der Entropie gekennzeichnet, denn neben der ständigen Entropieerzeugung muß der Import von Entropie (der negativ sein kann) berücksichtigt werden. Im Fließgleichgewicht ist die Entropieänderung gleich Null, weil die durch irreversible Prozesse erzeugte positive Entropie durch die negative Entropie, die aus der Einfuhr freier Energie aus der Umwelt stammt, kompensiert wird.<sup>1)</sup>

- 
- 1) Wie v. Bertalanffy ausdrücklich dargetan hat:  
"In offenen Systemen kann die Entropie abnehmen, und deshalb können solche Systeme sich spontan in Richtung auf Zustände von größerer Mannigfaltigkeit und Kompliziertheit entwickeln. Vielleicht ist es gerade das thermodynamische Wesen der Organismen als offener Systeme, das im Hintergrunde des scheinbaren Gegensatzes zwischen der Katamorphose der unbelebten und der Anamorphose der belebten Natur steht. Dies ist offensichtlich beim Übergang zu größerer Kompliziertheit in der embryonalen Entwicklung, die möglich ist auf Kosten von Energie, die aus der Oxydation und anderen energieliefernden Prozessen stammt. Im Hinblick auf die Evolution zeigt uns diese Betrachtung, daß es die vermutete Verletzung der physikalischen Gesetze gar nicht gibt, oder vielmehr, daß sie bei einer Verallgemeinerung der physikalischen Theorie verschwindet." In: L.v. Bertalanffy, Das biologische ..., a.a.O., S.48, vgl. dazu auch Ders., General ..., a.a.O., S.40-41

## 2.5. Methodologische Implikationen der Theorie offener Systeme

In der Theorie offener Systeme ist die Vorarbeit einer Theorie der Struktur und Dynamik von Systemen im allgemeinen skizziert worden. Als didaktischer Zugang zum nächsten Abschnitt ist eine Synopse der bisher durchgeführten Analysen hilfreich. Die methodischen Beiträge der Theorie offener Systeme lassen sich in den folgenden Prinzipien zusammenfassen:

### (1) Ganzheitsprinzip:

Wenn ein Phänomen  $X$  als "System" aufgefaßt wird, so ist dieses Phänomen nicht als Gegenstandsbezeichnung zu verstehen, sondern als Ausdruck für eine bestimmte Art methodischen Vorgehens. Die Besonderheit dieser Methodik liegt darin, einen realen Untersuchungsbereich aus der Perspektive der ihn konstituierenden Elemente, ihrer Eigenschaften, insbesondere jedoch der Wechselbeziehungen zwischen diesen Elementen zu betrachten. Nur so ist die Behauptung sinnvoll, daß ein "System" mehr ist, als die Summe seiner Bestandteile.

### (2) Kontextprinzip:

Außer den Beziehungen zwischen den Elementen eines Systems müssen immer die Beziehungen des Systems zu seiner Umwelt berücksichtigt werden, d.h. die Art und Weise, in der Systemverhalten und -umgebung zueinander in Wechselbeziehung stehen. Zu jedem System gehört also eine entsprechende Umwelt. Dies impliziert hauptsächlich die Tatsache, daß die Grundeigenschaften offener Systeme am adäquatesten mittels relationaler oder funktionaler Kriterien (d.h., aus der Tatsache, daß solche Systeme von ihrer Umwelt nicht zu trennen sind) und nicht mittels analytisch-summativer Analysen der zugehörigen Systemelemente zu erfassen sind.



### (3) Hierarchieprinzip:

Das Lebende (als "System" analysiert) besteht nicht aus einer einzigen Organisation, sondern aus einer Reihe von Organisationen, die wie "russische Puppen" ineinander stecken. Jenseits einer jeden der Analyse zugänglichen Struktur enthüllt sich eine neue Struktur höherer Ordnung, die die erste integriert und dieser ihre Eigenschaften überträgt. Elemente eines Systems können demnach wiederum Systeme nächstniederer Ordnung darstellen. Andererseits lassen sich Systeme als "Subsysteme" einer Ganzheit höherer Ordnung auffassen.

Die generelle Anpassung eines offenen Systems an die vorgegebenen Umweltbedingungen soll nach den Prinzipien der Theorie offener Systeme mindestens ein "Suprasystem" miteinbeziehen, wobei die Erfordernisse dieses Suprasystems analytisch klargestellt werden müssen. Dem Hierarchieprinzip liegt die Grundkonzeption zugrunde, daß unter der Systembetrachtung die Existenz isomorpher Organisationsprinzipien der Natur zu verstehen ist. Solche isomorphen Organisationsprinzipien erstrecken sich stufenweise vom subatomaren Bereich sowie dem Bereich der einzelnen Zellen über den individuellen Organismus bis zu soziokulturellen und globalen ökologischen Zusammenhängen hin. Eine solche "hierarchische Betrachtungsweise" setzt die Möglichkeit voraus, "Systeme" unter Umständen als "Subsysteme" und diese unter Umständen als "Systeme" zu analysieren. Analytische Operationen auf spezifischen Ebenen der Hierarchie müssen unbedingt die vertikalen und horizontalen Verflechtungen, den präzisen Standort des zu analysierenden Systems also, adäquat berücksichtigen.<sup>1)</sup>

---

1) "Dabei ist jedes begrenzte System Glied eines höheren und enthält seinerseits kleinere Systeme in sich. Dieses Ineinanderbestehen ist kein passives Umschlossen-



(4) Prinzip der Selbstregulation und der Zielgerichtetheit.

Im Gegensatz zu geschlossenen Systemen sind offene im Zustand des Fließgleichgewichts dazu fähig, selbstregulieren-des Verhalten zu zeigen. Die Theorie offener Systeme unterscheidet dabei zwischen primären und sekundären Selbstregulationsformen. Beides sind Formen der Stabilitätserhaltung bei Störungen des Systemfunktionens. Die primäre Selbstregulationsform beruht auf autonomen Aktivitäten des Fließgleichgewichts. Die sekundäre Selbstregulation beruht auf reaktiven, sog. homöostatischen Aktivitäten. Beide orientieren sich an der Gewährleistung systemeigener zielgerichteter Prozesse. In diesem Zusammenhang soll die Anpassungsfähigkeit eines offenen Systems gegenüber wechselnden Anforderungen als die höchste Form dessen Stabilitäts-erhaltung gelten.

2.6. Zur Aufstellung der Konzeption einer Allgemeinen Systemtheorie (General Systems Theory)

Die weitere Verallgemeinerung der Theorie offener Systeme und des Fließgleichgewichts führt zur Konzeption eines neuen Wissenschaftsbereiches, den v. Bertalanffy allgemeine Systemlehre genannt hat.

Nicht nur unterschiedliche Phänomene in zahlreichen Forschungsbereichen lassen sich als "offene Systeme" begrei-

---

seins; sondern ein gegenseitiges Abhängigkeitsverhältnis: gewisse Kraftwirkungen des niederen Systems sind zugleich integrierende Momente des höheren, und umgekehrt sind gewisse Grundwirkungen des höheren Systems zugleich mitbestimmend für die spezifische Gestaltung des niederen."

L.v. Bertalanffy, Das biologische ..., a.a.O., S.183

fen und sinnvoll analysieren. Es war v. Bertalanffy durchaus einsichtig, daß sich gewisse Phänomene im Gesamtspektrum der etablierten Wissenschaften oftmals durch die Heranziehung formal ähnlicher Gesetzmäßigkeiten als System beschreiben lassen. Vor allem solche Phänomene, die jenseits des Geltungsbereichs der analytisch-summativen Tradition der wissenschaftlichen Methodologie stehen, sind hier gemeint, wie beispielsweise die Probleme der Organisation, der Selbstregulation, der Zielgerichtetheit und der dynamischen Wechselwirkung von Elementen in komplexen Gestalten. Solche als logische Homologien bezeichneten Formalähnlichkeiten - ob es sich nun um Untersuchungen in physikalischen, in biologischen oder in soziokulturellen Bereichen u.a. handelt - unterscheiden sich von bloßen Analogien und können eventuell zur Bildung nützlicher Modelle und wissenschaftstheoretisch gültiger Erklärungen verwendet werden.

Die so konzipierte allgemeine Systemlehre sollte daher diejenigen gültigen logischen Homologien und allgemeinen Prinzipien untersuchen, die der Struktur und dem Verhalten von "Systemen" schlechthin zugrundeliegen. Als Folge legitimiert sich ein auf solche formalen Strukturähnlichkeiten basierender interdisziplinärer Transfer von Wissen, Problemen und formalen Instrumenten:

"Sie (die allgemeine Systemlehre) ist ein logisch-mathematisches Gebiet, dessen Aufgabe die Formulierung und Ableitung jener allgemeinen Prinzipien ist, die für 'Systeme' überhaupt gelten. Ein 'System' können wir als einen Komplex von in Wechselwirkung stehenden Elementen definieren. Es gibt allgemeine Prinzipien für Systeme schlechthin, gleichgültig, welcher Art die sie zusammensetzenden Elemente und die zwischen diesen bestehenden Beziehungen oder 'Kräfte' sind. Aus dem Umstand, daß es sich bei allen angeführten Gebieten um Wissenschaften von

Systemen handelt, ergibt sich die formale Übereinstimmung oder 'logische Homologie' von Gesetzmäßigkeiten in verschiedenen Bereichen. Die allgemeinen Prinzipien, die für Systeme überhaupt gelten, lassen sich in mathematischer Sprache definieren. (...) In diesem Sinne lassen sich aus der Definition des Systems Begriffe wie Ganzheit und Summe, fortschreitende Mechanisierung, Zentralisierung, führender Teil, hierarchische Ordnung, Individualität, Finalität, Äquifinalität usf. ableiten, die bisher oft in unklarer anthropomorpher oder metaphysischer Weise aufgefaßt wurden, tatsächlich aber Folgerungen aus dem formalen Charakter eines Systems bzw. bestimmten Systembedingungen sind. (...)

Eine allgemeine Systemlehre vermag daher als Regulator zu dienen, um Analogien und Homologien zu unterscheiden, zu berechtigten Übertragungen und Modellvorstellungen hinzuleiten, nichtssagende und unzulässige Analogien und die aus ihnen folgenden Fehlschlüsse jedoch auszuschließen. In Wissenschaften, die sich wie die Bevölkerungslehre, die Soziologie, aber auch weite Gebiete der Biologie, nicht dem Rahmen der physikalisch-chemischen Gesetzmäßigkeit einordnen, treten dennoch exakte Gesetzmäßigkeiten auf, die durch passend gewählte Modellvorstellungen erreicht werden können. Es sind logische Homologien, die sich aus den allgemeinen Systemcharakteren ergeben, und aus diesem Grunde gelten formal Übereinstimmende Beziehungen aus verschiedenen Erscheinungsbereichen und bedingen die Parallelentwicklung in verschiedenen Wissenschaften."1)

- 
- 1) L.v. Bertalanffy, das biologische ..., a.a.O., S.185-187  
In einer späteren Arbeit hat sich v. Bertalanffy dazu folgendermaßen geäußert: "Conventional physics and physical chemistry deal with closed systems and only in recent years has theory been expanded to include irreversible processes, open systems, and states of disequilibrium. If, however, we want to apply the model of open systems to, say, the phenomena of animal growth, we automatically come to a generalization of theory referring not to physical but to biological units. In other words, we are dealing with generalized systems. The same is true of the fields of cybernetics and information theory, which have gained so much interest in the past few years. Thus, there exists models, principles and laws that apply to generalized

Auf dem Wege der Bildung von logischen Homologien oder "Isomorphien", die sich auf Systeme im allgemeinen anwenden lassen, wird die "Einheit der Wissenschaften" gefördert. Die allgemeine Systemlehre erforscht die der phänomenalen Wirklichkeit zugrundeliegenden Organisationsgesetze, wobei die spezifischen Eigenschaften jeder Ebene der natürlichen Komplexität verdeutlicht werden. Der Organisationsbegriff und die Erforschung von Strukturähnlichkeiten leisten dabei was eine reduktionistische Orientierung nicht leisten kann:

"Reality, in the modern conception, appears as a tremendous hierarchical order of organized entities, leading, in a superposition of many levels, from physical and chemical to biological and sociological systems. Unity of Science is granted, not by a utopian reduction of all sciences to physics and chemistry, but by the structural uniformities of the different levels of reality."<sup>1)</sup>

Solche integrative Funktion ist im Zeitalter der Informationsüberflutung insofern wichtig geworden, weil als Folge einer Tendenz unflexibler Überspezialisierung im Wissen-

---

systems or their subclasses, irrespective of their particular kind, the nature of their component elements, and the relations or 'forces' between them. It seems legitimate to ask for a theory, not of systems of a more or less special kind, but of universal principles applying to systems in general. In this way we postulate a new discipline called General System Theory. Its subject matter is the formulation and derivation of those principles which are valid for 'systems' in general." In: L.v. Bertalanffy, General ..., a.a.O., S.32

- 1) Wie L.v. Bertalanffy hervorgehoben hat. In: General ..., a.a.O., S.87; Ders., 'General System Theory', in: General Systems 1, 1956, S.1-10.

schaftsbetrieb eine zunehmend unproduktive Parallelität der Forschungsbemühungen sowie die einseitige Konzentration auf Detailuntersuchungen zu Lasten abstrakter theoretischer Synthesen stattgefunden hat.

Die interdisziplinäre Leistung dieser "Wissenschaft der Totalität" läßt sich folgendermaßen beschreiben. Erstens trägt die systemtheoretische Einstellung zur Etablierung einer allgemeinen wissenschaftlichen Sprache in verschiedenen Disziplinen bei. Zweitens dient diese Einstellung als Regulativ bei der Übertragung allgemeiner Prinzipien, Isomorphien und Modelle, die sich aus den grundlegenden Systemeigenschaften ergeben. Drittens ermöglicht die Konzeption einer allgemeinen Systemlehre eine fruchtbare Wechselwirkung zwischen "speziellen Systemtheorien" aus unterschiedlichen wissenschaftlichen Bereichen und einer "allgemeinen Systemtheorie" als Gebiet logisch-mathematischer Analysen.<sup>1)</sup>

Wie schon eingangs bemerkt wurde, sind seit dem Ende des Zweiten Weltkriegs zahlreiche Beiträge entstanden, die dem Gesamtgebiet der SYSTEMFORSCHUNG zugerechnet werden. Zur interdisziplinären Koordination des breiten Spektrums systemtheoretischer Ansätze wurde bei einer der jährlichen Sitzungen der American Association for the Advancement of Science (AAAS) 1954 die Gesellschaft für allgemeine Systemtheorie gegründet. Träger dieser Initiative waren Ludwig von Bertalanffy selbst, der Biomathematiker Anatol Rapoport und

---

1) Wie in dem folgenden Kapitel zu ersehen ist, sind bei einer solchen Auffassung die "speziellen Systemtheorien" als Theorien verschiedener Klassen realer Systeme zu betrachten. Die "allgemeine Systemtheorie" gilt dagegen als die verallgemeinerte Theorie dieser speziellen Systemtheorien.



der Physiologe Ralph Gerard. In Zusammenarbeit mit Anatol Rapoport hat von Bertalanffy seit dieser Zeit die Herausgabe eines Jahrbuches mit dem Titel "General Systems", übernommen. Nach seinem Tod 1972 blieb die Leitung dieser Sammlung der wichtigsten systemtheoretischen Beiträge bei Anatol Rapoport.

Das 1954 verkündete Programm der Gesellschaft für allgemeine Systemtheorie<sup>1)</sup> bleibt unverändert gültig:

"The Society for General Systems Research was organized in 1954 to further the development of theoretical systems which are applicable to more than one of the traditional departments of knowledge. Major functions are to: (1) investigate the isomorphy of concepts, laws, and models in various fields, and to help in useful transfers from one field to another; (2) encourage the development of adequate theoretical models in the fields which lack them; (3) minimize the duplication of theoretical effort in different fields; (4) promote the unity of science through improving communication among specialists."<sup>2)</sup>

---

1) Später "Society for General Systems Research".

2) L.v. Bertalanffy, General ..., a.a.O., S.15



### 3. Zur Standortbestimmung der heutigen Systemforschung

Durch die zunehmenden Kenntnisse der Eigenschaften komplex-dynamischer Phänomene verfügen die Natur- und Sozialwissenschaften über die Möglichkeit einer tiefgreifenden Umgestaltung der mechanistisch-reduktionistischen Tradition, die im Rahmen der sog. "Systemforschung" stattfindet. Um Mehrdeutigkeiten der Begriffsverwendung zu vermeiden, vor allem aufgrund der multidimensionalen Weiterentwicklung des ursprünglichen Ansatzes, soll im folgenden eine eindeutige Verortung der verschiedenen Zweige der Systemforschung vorgenommen werden.<sup>1)</sup>

#### 3.1. Die Allgemeine Systemtheorie (General Systems Theory) als Grundlagenwissenschaft

Als Verallgemeinerung der Theorie offener Systeme und des Fließgleichgewichts für die Erforschung gültiger Isomorphismen in unterschiedlichen wissenschaftlichen Bereichen hat sich die Konzeption v. Bertalanffys in den letzten 30 Jahren durchgesetzt und eine Reihe von Systemansätzen erzeugt. Die Gemeinsamkeit aller dieser theoretischen Entwicklungen besteht im wesentlichen darin, daß sie unter der allgemeinen Bezeichnung "Systemforschung" geführt werden.

---

1) Diese Verortung wird in Anlehnung an L.v. Bertalanffys Mitteilung an den XIV. Internationalen Kongress für Philosophie in Wien, 1968 durchgeführt. Vgl. dazu: General System Theory as Integrating Factor in Contemporary Science and Philosophy, in: Akten des XIV. Internationalen Kongresses für Philosophie, 2. Wien, 1968, S.335-340

In der vorliegenden Untersuchung deckt diese Bezeichnung sowohl das Moment der theoretischen Analyse als auch des der technologisch bezogenen Synthese komplex-dynamischer Systeme ab. Das anfängliche Programm soll demnach in zwei Aspekte aufgeteilt werden: (1) die Allgemeine Systemtheorie als Grundlagenwissenschaft für die Gesamtaufgabe der Untersuchung (Analyse) und Konstruktion (Synthese) von Systemen schlechthin; und (2) die Allgemeine Systemtheorie als verallgemeinerte wissenschaftliche Disziplin formaler Art (strictu sensu).

Im ersten Aspekt gilt die AST als Dachwissenschaft für die gesamte Systemforschung - als komplexem wissenschaftlichem System - in all ihren empirischen, philosophischen, methodisch-methodologischen und technologischen Dimensionen.

Im zweiten Aspekt behält die Allgemeine Systemtheorie ihre ursprüngliche spezifische Funktion als "logisch-mathematisches Forschungsgebiet"; deswegen wird sie als "klassische AST" bezeichnet.

### 3.1.1. Zur "klassischen AST"

Die "klassische AST" sowie alle diejenigen fachspezifischen Systemansätze - einschließlich rein formalen Techniken für Systemuntersuchungen - sind hierbei Dimensionen des theoretischen Zweiges der AST als Grundlagenwissenschaft.

Unter "klassischer AST" versteht v. Bertalanffy die Anwendung von Ressourcen der klassischen Mathematik, vor allem der Analysis, als formalisierten Ausdruck von Struktur- bzw. Prozeßmerkmalen von Systemobjekten.

Die klassische AST geht von einer allgemeinen, nicht formalisierten Systemdefinition als "Komplex von in Wechselwirkung stehenden Elementen" aus.<sup>1)</sup> Die verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen zugehörnden Untersuchungsgegenstände werden in ihren natürlichen Formen als "System" untersucht. In empirisch überprüfbarer Weise werden isomorphe Relationen zwischen unterschiedlichen Systemen herausgearbeitet und in Form systemtheoretischer Prinzipien bzw. Eigenschaften abgeleitet. Letztere sind auf alle Elemente einer bestimmten Systemklasse anwendbar. Als Beispiele solcher in verschiedenen physikalischen, biologischen, soziokulturellen oder soziotechnischen Systemen feststellbaren Prinzipien und Eigenschaften gelten beispielsweise: "Selbstorganisation mittels progressiver Ausdifferenzierung", "Finalität", "Äquifinalität", "Zielgerichtetheit", "Mechanisierung", "Zentralisierung", "Offenheit" u.a. Das Hauptziel des methodischen Verfahrens besteht in der Formulierung von Prinzipien, die sich auf Systeme schlechthin oder auf bestimmte Teilklassen solcher allgemeinen Systemen anwenden lassen. Das Nebenziel besteht darin, formale Techniken für die Beschreibung und für die abstrakte Manipulation solcher Systeme bereitzustellen.

Wie schon vorher dargestellt wurde, beruht dieses methodische Verfahren auf der generellen Annahme, daß bestimmte formale Eigenschaften oder logische Homologien (oder Isomorphien) auf jede als "System" erfaßte Entität anwendbar sind, selbst wenn ihre Natur, Teile und Relationen unbekannt sind.<sup>2)</sup>

---

1) Vgl. L.v. Bertalanffy, Das biologische ..., a.a.O., S. 185-186; Ders., General ..., a.a.O., S.38

2) Für die Darstellung der grundlegenden Systemeigenschaften im Rahmen der "klassischen AST" siehe Kap.III, Abschnitt 1.

Wie noch in dem folgenden Kapitel zu belegen ist, erweist sich die Anwendung des Instrumentariums der klassischen Mathematik für diese Variante der systemtheoretischen Forschung nicht als das einzig gültige oder mögliche. Der Vorteil einer solchen Anwendung scheint jedoch darin zu liegen, daß mit Hilfe von Differentialgleichungsmengen nicht nur die Systemdefinition, sondern auch Haupteigenschaften von Systemen präzise formuliert werden können. Darüber hinaus sind solche Gleichungsformen zur Forschungsroutine in den Naturwissenschaften geworden, was im Prinzip einen wirksamen Zugang zur Untersuchung allgemeiner Systeme gewährleistet.

Eine vielleicht anschaulichere Wiedergabe der Konzeption einer "klassischen AST" als logisch-mathematisches Forschungsgebiet würde folgendes charakterisieren. Man geht in hierarchischem Sinne von der Existenz verschiedener, spezifischer, fachbezogener Theorien über, beispielsweise, biologische, soziale oder mechanische Systeme aus. Solche unterschiedlichen "speziellen Systemtheorien" werden ohne die expliziten Voraussetzungen einer allgemeinen Theorie über Systeme formuliert. Auf dem nächsthöheren Verallgemeinerungsniveau können zwei oder mehrere solcher spezifischen Theorien gemeinsame inhaltliche Grundzüge aufweisen, die mehr als bloße konzeptuelle Analogien sind. Diese Züge werden mittels einer mathematischen Isomorphierelation entsprechend verallgemeinert.

Hinsichtlich solcher verallgemeinerter Systemtheorien läßt sich die klassische AST in eine noch höhere Integrationsebene einbetten. Die klassische AST erhebt den Anspruch, auf Systeme schlechthin anwendbar zu sein. Sie integriert weiterhin grundlegende Eigenschaften, die charakteristisch

für alle Systeme sind. Schließlich sollte sie allgemeine methodische Richtlinien für die Begriffs- bzw. Theoriebildung der "speziellen Systemtheorien" liefern.<sup>1)</sup>

Eine solche Konzeption wäre in der Lage, folgende theoretische Beiträge zu leisten. Erstens dient sie als logisch-mathematische Theorie im wesentlichen als allgemeine wissenschaftliche Sprache für interdisziplinäre Probleme bzw. Kommunikationen. Als solche beschreibt sie die Struktur, das Verhalten und die Evolution von Systemen schlechthin und untersucht ihre formallogischen Konsequenzen. Zweitens stellt sie sich als Untersuchungsgebiet allgemeiner Systeme dar, d.h. als hochabstraktes Modell einer Klasse realer Systeme, die im Rahmen fachspezifischer Wissenschaften ausgearbeitet werden. Die klassische AST ist somit eine Theorie allgemeiner (mathematischer) Systemmodelle. Sie erfüllt eine wichtige integrative Funktion, weil sie die Wechselwirkungen zwischen speziellen Theorien über reale Systeme und einer allgemeinen Theorie von - realen und formalen - Systemen schlechthin präzise, d.h. durch Verwendung formaler Mittel, artikuliert. Drittens sollte die klassische AST noch als verallgemeinerte Theorie auf der Grundlage einer speziellen Logik und Methodologie errichtet werden. Sie ist in dieser Hinsicht sowohl eine allgemeine wissenschaftliche Systemtheorie als auch eine allgemeine Theorie der Logik bzw. der Methodologie der gesamten Systemforschung. Sie erhebt den Anspruch, eine Metatheorie der Systemforschung zu sein.

Es sei auf eine zweite mögliche Alternative für die Errich-

---

1) Was später als "metatheoretische Leistung der AST" dargestellt wird. Vgl. Kap. II., Abschnitt 2.

tung einer AST im Sinne der von Ludwig von Bertalanffy vorgeschlagene "klassische AST" hingewiesen. Den Ausgangspunkt dieser zweiten, von W.R. Ashby und neulich von Mihajlo D. Mesarovic, entwickelten deduktiven Variante bildet eine implizite mengentheoretisch aufgestellte Systemdefinition. Der Begriff des "allgemeinen Systems" wird auch implizit definiert. Daraus sind alle anderen Begriffe bzw. Eigenschaften abzuleiten.<sup>1)</sup>

Eine vergleichende Analyse beider Konzeptionen der Theoriebildung steht bis heute noch nicht zur Verfügung. Nach v. Bertalanffy sollten beide Aufbaumethoden zu der Aufstellung einer wirksamen AST ergänzend beitragen.<sup>2)</sup>

### 3.1.2. Die Kybernetik

Die Kybernetik läßt sich als Folge neuerer Entwicklungen der Computertechnologie, der mathematischen Informations- bzw. Kommunikationstheorie und des Automatisierungsprozesses im ingenieurwissenschaftlichen Bereich der Kriegs- bzw. Nachkriegszeit charakterisieren. Sie hat - unabhängig von v. Bertalanffys Beiträgen in der Biologie - in Norbert Wieners "Cybernetics" eine Verallgemeinerung der im technologischen Bereich entstandenen Begriffe der Information und der Rückkopplung ("Feed-back") gefunden. Wiener selbst bezeichnet Kybernetik als eine Theorie der Kommunikation und Steuerungs- bzw. Regelungsvorgänge bei Maschinen und

---

1) Vgl. M.D. Mesarovic, Foundations for a General Systems Theory, in: Ders. (Hrsg.), Views on General Systems Theory, New York, 1964, S.1-24

2) Vgl. L.v. Bertalanffy, "General Systems Theory - A critical "Review", in: Systemtheorie und Systemtechnik hrsg. von F. Händle und S. Jensen, München, 1974, S. 110ff.



lebenden Organismen:<sup>1)</sup>

Von Bertalanffy lehnt die verbreitete Tendenz einer Identifizierung kybernetischer und allgemeiner systemtheoretischer Ansätze eindeutig ab. Die Kybernetik soll nach seiner Auffassung als spezieller Zweig der Allgemeinen Systemtheorie klassifiziert werden. Zur kybernetischen Forschung gehören nur bestimmte Systemklassen:

"Cybernetics is a theory of control systems based on communication (transfer of information) between system and environment and within the system, on control (feedback) of the system's function in regard to environment. As mentioned and to be discussed further, the model is of wide application but should not be identified with "systems theory" in general. In biology and other basic sciences, the cybernetic model is apt to describe the formal structure of regulatory mechanisms, e.g., by block and flow diagrams. Thus the regulatory structure can be recognized, even when actual mechanisms remain unknown and undescribed, and the system is a 'black box' defined only by input and output. For similar reasons, the same cybernetic scheme may apply to hydraulic, electric, physiological, etc., systems."<sup>2)</sup>

Im methodisch-methodologischen Sinne steht die kybernetische Richtung also durchaus im Einklang mit einer antireduktionistischen Position. Sie liefert Aussagen zur Klärung von Problemen der Organisation, der Selbststeuerung oder der Zielgerichtetheit in komplexen, multifaktoriellen Phänomene. Ihre Ausgangsbasis sowie ihr grundlegendes Modell unterscheidet sich aber von denen der Allgemeinen Systemtheorie. Im Fall der Kybernetik hat man ein aus dem techno-

---

1) N. Wiener, Cybernetics. New York, 1948, S.19

2) L.v. Bertalanffy, General ..., a.a.O., S. 21-22

logischen Kontext gewonnenes Modell der Rückkopplung. Die Allgemeine Systemtheorie baut dagegen auf ein Modell dynamischer Wechselwirkungen. Eine dynamische Regelung, z.B. zur Gewährleistung äquifinalen Verhaltens in offenen Systemen, und die Selbstregulation aufgrund von Rückkopplungsmechanismen sind in ihren Modellen, den mathematischen Beschreibungen und den empirischen Vorgängen verschieden. Diese Feststellung schließt selbstverständlich nicht aus, daß beide Forschungsrichtungen ab einer bestimmten Entwicklungsstufe dieselben formalen Instrumente verwenden und allmählich zur Bildung eines gemeinsamen Fundaments in Form einer allgemeinen und universalen Handlungstheorie kommen können.<sup>1)</sup>

### 3.1.3. Zusätzliche Systemansätze

Die Informations- bzw. Kommunikationstheorien lassen sich auf die bahnbrechenden Untersuchungen von Claude Shannon und Warren Weaver im ingenieurwissenschaftlichen Bereich zurückführen.<sup>2)</sup>

Wie schon angedeutet, leistete auch Norbert Wiener 1948

- 
- 1) Siehe dazu vor allem A.Y. Aulin-Ahmavaara, "Cybernetics as the Foundational Science of Action", in: Cybernetica 3, 1975, S.171-200; D. Dutta Majumder, "Cybernetics and General Systems - A unitary Science?", in: Kybernetes 8, 1979, S.7-15; M. Zeleny, "Cybernetics and General Systems - A unitary Science?", in: Kybernetes 8, 1979, S.17-23; A.J. Mayne, "Cybernetics and General Systems - A unitary Science?", in: Kybernetes 8, 1979, S.39-43
  - 2) Siehe C.E. Shannon und W. Weaver (Hrsg.), The Mathematical Theory of Communication, Urbana, 1949

wichtige Vorarbeiten auf diesem Gebiet. Shannon und Weaver bestimmten dann 1949 in interdisziplinärer Absicht eine metrisierte Fassung des Informationsbegriffs.

Der marxistische Philosoph Georg Klaus hat auf die Möglichkeit hingewiesen, die von Shannon und Weaver entworfene Theorie in den Gesamtkorpus der kybernetischen Forschung zu integrieren:

"Informationen sind nur verständlich im Zusammenhang mit informationellen Kopplungen zwischen (kybernetischen) Systemen, d.h. mit einem speziellen Typ von Wechselbeziehungen zwischen oder in bestimmten hochentwickelten dynamischen Systemen. Insofern kann die Informationstheorie auch als Teilgebiet der Kybernetik angesehen werden, die als Theorie dynamischer, selbstregulierender Systeme auch die mit solchen Systemen verbundenen informationellen Prozesse untersucht."<sup>1)</sup>

Es soll hier schließlich auch hervorgehoben werden, daß die Informationstheorie den Informationsbegriff als diejenige Größe definiert, die isomorph hinsichtlich des Begriffs der negativen Entropie anzusehen ist. Durch die Theorie werden Prinzipien für die Übertragung von Informationen schlechthin näher spezifiziert.

Die Automatatheorie gilt als mathematische Theorie informationsverarbeitender kybernetischer Systeme. Das allgemeine Modell der Automatatheorie ist die sog. "Turing maschine":

"Expressed in the simplest way a Turing automaton is an abstract machine capable of imprinting(or deleting) "1" and "0" marks on a tape of infinite lenght. It can be shown that any process of whatever complexitiy

---

1) G. KLAUS, Wörterbuch der Kybernetik, Frankfurt/M., 1969, S.278

can be simulated by a machine, if this process can be expressed in a finite number of logical operations. Whatever is possible logically (i.e. in an algorithmic symbolism) also can be contrived - in principle, though of course by no means always in practice - by an automaton, i.e., an algorithmic machine."<sup>1)</sup>

Die Computersimulation ermöglicht die Erfassung von Systemen, deren Komplexität die analytischen Grenzen der konventionellen Mathematik übersteigt. Genauer formuliert besteht die Computersimulation in der Untersuchung von Struktur und Verhalten selbstregulierender Systeme mittels Rechenanlagen unter Anwendung der sog. Modellmethode. Solche Wechselwirkung zwischen Modellmethodik und Computertechnologie verfügt noch nicht über eine umfassende und ausgereifte methodologische Grundlegung. Nach Meinung Stefan Harbordts reduzieren sich die Anwendungen der Computersimulation, als systemtheoretischer Ansatz, vor allem auf betriebswirtschaftliche Problemstellungen. Sie dient heute noch mehr als Mittel der Entscheidungsfindung im Bereich der Unternehmensforschung sowie der Ingenieurwissenschaft, denn als Instrument systemtheoretischen Forschens in den Sozialwissenschaften.

Schließlich seien wichtige Entwicklungen der mathematischen Forschung erwähnt. Abgesehen von der Mengentheorie, die durchaus fähig ist, als formale Sprache für den Aufbau von Systemtheorien zu dienen<sup>2)</sup>, gehören die Graphentheorie, die Topologie, die Netztheorie, die Spieltheorie und die forma-

---

1) L.v. Bertalanffy, General ..., a.a.O., S.22

2) Siehe dazu vor allem M.D. Mesarovic, Foundations for a General Systems Theory, in: Ders. (Hrsg.) Views on General Systems Theory, New York, 1964, S.1-24

le Entscheidungstheorie u.a. zum Instrumentarium der neuen, oft "qualitativ" genannten Mathematik.<sup>1)</sup>

### 3.2. Die Allgemeine Systemtheorie als angewandte Systemforschung

Die Allgemeine Systemtheorie als Grundlagenwissenschaft schließt, neben ihrem theoretischen Zweig, auch technologische Entwicklungen ein. Im technologischen Anwendungsreich der AST hat man es vor allem mit Automatisierungs- bzw. Rationalisierungsproblemen in hochkomplexen "Mensch-Maschine-Systemen" zu tun.

Die sog. Systemanalyse geht in diesem Zusammenhang davon aus, daß rein quantitative Verfahrensweisen bei hochkomplexen Untersuchungsgegenständen sehr schnell an die Grenzen der methodischen Durchführbarkeit stoßen. In stärkerem Maß qualitativ, eng an Probleme der Strukturierung, Kontrolle und Implementation großangelegter interdisziplinärer Projekte gebunden, hat sich die Systemanalyse aus dem begrifflichen Apparat der Kybernetik, der Informations- bzw. Kommunikationstheorie der biologischen Systemtheorie und der Computertechnologie genährt. Als Problemlösungsansatz bietet sie methodische Freiheit bei der Auswahl von Verfahrensweisen mit dem Ziel, sich auf die Untersuchung, Evaluierung und Operationalisierung aller Aspekte und Alternativen eines komplexen Phänomens zu konzentrieren.

Das Systemengineering und die Unternehmensforschung ("Ope-

---

1) Vgl. Kap. II., Abschnitt 43, der vorliegenden Untersuchung.

rations Research") sind schließlich auch auf die Lösung konkreter Probleme in der sozio-ökonomischen Praxis orientiert. Ihre Ergebnisse und Methoden dienen der Entscheidungsvorbereitung sowie der Planung. Evaluierung und Lenkung sog. "Mensch-Maschinen"- oder soziotechnischer Systeme.

Dem methodischen Vorgehen entsprechend ist allen diesen drei mehr praktisch orientierten Ansätzen gemeinsam,

"daß man nicht nur die Objekte praktischer Problemlösungstätigkeit als systemhafte Ganzheiten aufzufassen lernt, sondern korrespondierend hierzu ganzheitliche Arbeitskollektive anstrebt, die Generalisten und Spezialisten unterschiedlichster Provenienz in sich vereinigen."<sup>1)</sup>

Manche Autoren verweisen auf die Einheitlichkeit der Entwicklung der anwendungsbezogenen Richtung der Systemforschung, für die der Sammelbegriff "Systemanalyse" verwendet wird.

### 3.3. Die Allgemeine Systemtheorie als Systemphilosophie

Es wurde eingangs darauf hingewiesen, daß sich die Grundlagenforschung im Rahmen des Systemdenkens noch in ihrem Anfangsstadium befindet. Sie soll in verbindlicher Weise alle diejenigen erkenntnis- und wissenschaftstheoretischen Aspekte explizieren, die unmittelbar der progressiven Integration des neuen Wissenschaftsprogramms dienen.

---

1) G. Ropohl: "Einführung in die allgemeine Systemtheorie", in: Systemtheorie als Wissenschaftsprogramm, hrsg. von Ders. und Hans Lenk, Königstein/Ts., 1978, S.13



Über diese methodisch-methodologische Aufgabe hinaus führt die Entwicklung der systemtheoretischen Denkweise zur Neubestimmung in einer Reihe anderer zentraler philosophischer Fragestellungen.

Auch in dieser Hinsicht ist bei v. Bertalanffy der erste Anstoß zur Formulierung neuer Arbeitshypothesen im Rahmen der philosophischen Kosmologie bzw. Anthropologie, der Ontologie, der Sprachphilosophie und der Ethik zu finden.<sup>1)</sup>

Eine erste konsequente und umfassende Formulierung der philosophischen Implikationen der Systemforschung ist jedoch Ervin Laszlo zu verdanken.<sup>2)</sup>

- 
- 1) Siehe vor allem L.v. Bertalanffy, Human Biology, Baltimore, 1951; Ders., General System ..., a.a.O.; Ders. "The History and Status of General Systems Theory", in: Trends in General Systems Theory, hrsg. von G.J. Klir, New York, 1972, S.21-41
  - 2) Siehe u.a. E. Laszlo, Introduction ..., a.a.O.; Ders., The Systems View of the World, New York, 1972; Ders. und J.B. Wilbur (Hrsg.), Human Values and the Mind of Men. New York, 1971; Ders., System, Structure and Experience, New York, 1969.

#### 4. Ergebnisse und Bemerkungen

Aus ihrem Entstehungszusammenhang erweist sich die AST als eine innovative Forschungsmethodologie, die sich gegen die Unzulänglichkeiten der zu Anfang dieses Jahrhunderts etablierten mechanistischen-reduktionistischen und vitalistischen Strategien bei der Erfassung komplex-dynamischer Phänomene in den Natur- bzw. Sozialwissenschaften richtete.

Es war ein Verdienst des österreichischen Biologen Ludwig von Bertalanffy noch im Laufe der 20er Jahre, anhand seiner wissenschaftstheoretischen Grundlegung der biologischen Forschung, allmählich zum Kern der später offiziell aufgestellten allgemeinen Theorie von Systemen zu gelangen. Diese wurde als Überwindung der klassischen Dichtotomie "Mechanismus-Vitalismus" konzipiert. Die spezifisch systemtheoretische Denkform strukturiert sich folglich aus der Grundlagenarbeit im Bereich der zeitgenössischen Biologie. Eine methodisch-methodologische Revolution fand damals insofern statt, als aus der sog. "organismischen Auffassung" eine holistische, jedoch formalisierungsfähige und empirisch nachprüfbare Sicht der lebenden Materie entstand.

Die Verfeinerung und nachfolgende Verallgemeinerung des organismischen Modells führte unter Berücksichtigung von Prinzipien der Thermodynamik irreversibler Prozesse zur Aufstellung der Theorie offener Systeme und des Fließgleichgewichts. Sie sollte vor allem im Sinne einer "Biophysik des lebenden Organismus" verstanden werden. Die organismische Auffassung überwindet eine lediglich qualitative Bestimmung des Ganzheitsbegriffs, indem sie die Elemente organischer Systeme sowie die Gesetze, welche dem Zusammen-

wirken der Systemelemente zugrundeliegen, mit Hilfe des Modells des "offenen Systems" mathematisch formuliert.

Diese tiefgreifende Neuorientierung der biologischen Theorie bringt in ausgezeichnete Weise die Grenzen streng analytischer Verfahrensweisen ans Licht. Insbesondere im Fall der Biologie und der Physik war es damals unbedingt notwendig, nicht nur Teile und isolierte Prozesse zu untersuchen, sondern auch die entscheidenden Fragen hinsichtlich "Ganzheiten", "dynamischer Wechselwirkungen zwischen Elementen", "Ordnung", "Hierarchiebildung", "Komplexitätssteigerung", "Organisation", "dynamisches Gleichgewicht" u.a. mitzuberücksichtigen.

Zur gleichen Zeit ist ein ähnlicher Richtungswechsel im Bereich der sozialwissenschaftlichen Forschung entstanden, wie beispielsweise die kritischen Äußerungen der Gestalt-Schule gegenüber Assoziations- bzw. reflexologischen Auffassungen zugunsten der Erforschung psychologischer Ganzheiten zeigen.

Die Überwindung der Grenzen streng analytischer Methoden hat die Problematik des Aufbaus verallgemeinerter Theorien sowie der interdisziplinären Integration der wissenschaftlichen Forschung in den Vordergrund gerückt.

Schon 1938 plädiert v. Bertalanffy für die offizielle Etablierung einer neuen wissenschaftlichen Disziplin - der Allgemeinen Systemtheorie -, welche sich zum Hauptziel setzte, universell gültige Prinzipien, Modelle und Gesetzmäßigkeiten hinsichtlich "Systemen" im allgemeinen (d.h., unabhängig von ihrer Natur sowie von der Art der Beziehungen zwischen deren Elemente) zu formulieren und empirisch

zu überprüfen. Die AST tritt hierbei mit dem Anspruch auf, eine auf strenge methodisch-methodologische Standards aufgebaute Wissenschaft der Totalität zu sein. Als logisch-mathematische Theorie versucht die AST, die mechanistische und organismische Auffassungen integrierend zu überwinden, um die methodischen Vorteile beider nutzbar zu machen.

Die Beschreibung und Klassifikation beliebiger Systeme aufgrund der Natur ihrer Beziehungen zur gegenseitigen Systemumwelt, die Erforschung wissenschaftstheoretisch gültiger Erklärungen bzw. Prognosen der Struktur, des Verhaltens und der Evolution solcher Systeme, die Ableitung von allgemeinen Systemeigenschaften und die Normierung des Transfers von Systemeigenschaften bzw. -gesetzen zwischen verschiedenen Forschungsbereichen stellen die Grundprobleme der AST dar.

Die Ursache für die rasche Ausbreitung der systemtheoretischen Forschung wird vor allem in der Notwendigkeit der interdisziplinären und problemorientierten Durchführung großangelegter Projekte, zum Beispiel der militärisch-ökonomischen Analysen während des letzten Weltkrieges, gesehen.<sup>1)</sup>

Als Folge dieser Forschungsintensivierung steht die AST heute vor dem Problem, ihre eigene Integration als Grundlagenwissenschaft herzustellen. Die Systemforschung als machtvolleres Projekt der Wissenschaftsintegration hat die hierarchischen Wechselwirkungen zwischen ihren verschiedenen Subsystemen noch nicht systematisch vorgelegt. Die Beziehungen zwischen einer allgemeinen Systemtheorie, fachbezogenen Sy-

---

1) Vgl. vor allem die Hinweise von Frank Händle und Stefan Jensen, in: Systemtheorie ..., a.a.O., S.11

stemtheorien, technologisch bezogenen Ansätzen und philosophischen Implikationen werden von tätigen Forschern noch unterschiedlich behandelt und methodisch-methodologisch entsprechend unterschiedlich eingeordnet.

## II. ZUM THEORIESTATUS DER ALLGEMEINEN SYSTEMTHEORIE

Es wurde im vorherigen Kapitel der Versuch vorgenommen u.a. das Netz theoretischer und praktisch-technologischer Verzweigungen der heutigen Systemforschung in einen gemeinsamen Bezugsrahmen einzubetten. Aus den dort angeführten Merkmalen ist zu schließen, daß der Ausdruck "allgemeine Systemtheorie" in zwei Bedeutungen zu verstehen ist: 1) als Grundlagenwissenschaft für die umfassenden Untersuchungen (Analyse) und Gestaltung bzw. Lenkung (Synthese) von Systemen, 2) als verallgemeinerte Theorie formaler Natur.

Im vorliegenden Kapitel ist auf eine eingehendere Bestimmung des Ausdrucks "Allgemeine Systemtheorie" hinzuweisen. Eine solche Aufgabe wirft insofern Schwierigkeiten auf, als trotz einer ständig anwachsenden Literatur die methodisch-methodologische Grundlagenarbeit der Systemforschung sich noch mit vielen theoretischen Unklarheiten in bezug auf die Ziele und Aufgaben einer AST auseinanderzusetzen hat.<sup>1)</sup>

Ohne Anspruch auf Vollständigkeit sind somit im folgenden zwei Problemkomplexe zu berücksichtigen. Erstens die Bestimmung des Theoriebegriffes in der systemtheoretischen Forschung. Zweitens die Klärung der erkenntnistheoretischen Voraussetzungen des Systemdenkens.

Zum ersten Problemkomplex werden Beiträge zur Bestimmung der AST als "formale Theorie" und als "Metatheorie der Systemforschung" vorgelegt. Zum zweiten Problemkomplex wird die AST als eine innovative Erkenntniskonzeption charakterisiert.

---

1) Hierzu besonders H. Lenk, Wissenschaftstheoretische und philosophische Bemerkungen zur Systemtheorie, in: ders., Pragmatische Philosophie, Hamburg, 1975, S. 249 ff.; ders. und G. Ropohl, Systemtheorie..., a.a.O., S. 3 ff.; M. Bunge, The GST Challenge to the classical philosophies of Science, in: Internat. Journal of General Systems, Vol. 4, n° 1, 1977, S. 29-37



Aufgrund dieser begrifflichen und epistemologischen Vorklärung lassen sich in den Kapiteln III und IV strukturelle und methodische Eigenschaften des Systemdenkens präziser untersuchen.

1. Zur Konzeption der AST im Programm der "Society for General Systems Research"

Verschiedene "Systemtheorien" wurden seit dem zweiten Weltkrieg auf der Grundlage unterschiedlicher begrifflicher Rahmen und mit Heranziehung unterschiedlicher formaler Instrumente vorgelegt. Abgesehen von allen methodisch-methodologischen Vagheiten und Widersprüchen lassen sich jedoch bei der Menge der vorhandenen Systemansätze gemeinsame methodischen Orientierungen und Zielsetzungen feststellen. Alle beziehen sich auf Phänomene biologischer, soziokultureller, soziotechnischer oder formaler Art, die sich mittels der mechanistischen und analytisch-summativen Forschungstradition nicht adäquat untersuchen lassen. Als Folge dieser Übereinstimmung kann die Systemforschung als eine neue Phase des allgemeinen wissenschaftlichen Entwicklungsprozesses betrachtet werden.<sup>1)</sup> Verschiedene Vorschläge für

---

1) In diesem Zusammenhang hat W. Weaver darauf hingewiesen, daß hinsichtlich des Untersuchungsgegenstandes einer wissenschaftlichen Analyse drei Entwicklungsstufen zu unterscheiden sind. Zunächst wurden Phänomene der "organisierten Einfachheit" wissenschaftlich erfaßt, am Beispiel der klassischen Mechanik. Weiter hatte die klassische Wissenschaft viel Erfolg im Umgang mit komplexen, jedoch "unorganisierten" Phänomenen ansammeln können, welche vor allem mit statistischen Mitteln erfaßbar sind. Ein Beispiel dafür liefert die statistische Mechanik. Schließlich befaßt sich die moderne Wissenschaft mit Phänomenen der "organisierten Komplexität", am Beispiel der Systemforschung. Vgl. Science and Complexity, in: American Scientist, 1948, S. 536-544. Abgesehen von L. v. Bertalanffys Formulierungen, findet man in Anlehnung an B.S. Fleishman eine zusätzliche Charakteri-

den Aufbau einer "allgemeinen Systemtheorie" wurden auch von den Begründern der "Society for General Systems Research" formuliert. Als Folge einer gemeinsamen programmatischen Grundlage koexistieren in diesem Zusammenhang zahlreiche "Approaches" zur Theoriebildung.<sup>1)</sup>

---

Fortsetzung 1) von Seite 57

sierung der Systemforschung als neue Periode der Wissenschaftsentwicklung. Fleishman unterscheidet die Antike als eine Forschungstradition, die sich ohne irgendeinen Rekurs auf experimentelle Verfahrensweisen ausschließlich konzeptueller Instrumente bedient. Dem Zweckbegriff wird dabei eine grundlegende Rolle eingeräumt. Ferner soll nach Fleishman die Newtonsche Periode der Wissenschaftsentwicklung mit der Methodologie des Physikalismus in Verbindung gebracht werden. Die experimentelle Methode ermöglichte damals die Etablierung quantifizierender Verfahrensweisen der Begriffs- bzw. Theoriebildung. Dieser Fortschritt bleibt jedoch an eine reduktionistische Forschungstradition gebunden, mit einer prinzipiellen Absage an teleologische Erklärungsformen. Schließlich läßt sich die Systemperiode dadurch bezeichnen, daß eine wissenschaftliche Durchdringung komplexer Systemen drei Aspekte mitberücksichtigen muß: (1) die ganzheitliche Erfassung der Interrelationen zwischen Systemelementen; (2) die Annahme, daß die Idee des klassischen Experiments für die Untersuchung komplexer Systeme oftmals undurchführbar ist; und (3) die Wiederbelebung, jedoch in wissenschaftlich gültiger Form, des Zweckbegriffs. Komplexe Systeme sind weiterhin nach Fleishman in ihren strukturellen und verhaltensmäßigen Aspekten - eher als durch materielle oder energetische Eigenschaften zu untersuchen. Vgl. Philosophy of Systemology, in: Cybernetica, Vol. XIX, Nr. 4, 1976, S. 261-272

1) Von Bertalanffy hat in dieser Pluralität von Ansätzen eine Hoffnung auf zukünftige integrative Bemühungen anerkannt: "One of the important aspects of the modern changes in scientific thought is that there is no unique and all-embracing 'world system'. All scientific constructs are models representing certain aspects or perspectives of reality. This even applies to theoretical physics: far from being a metaphysical presentation of ultimate reality (as the materialism of the past proclaimed and modern positivism still implies) it is but one of these models and, as recent developments show, neither exhaustive nor unique. The various 'system theories' also are models that mirror different aspects. They are not mutually exclusive and often combined in application. For example, certain phenomena may be ame-

Im Kapitel I, Abschnitt 3.1.1. sind schon einige Merkmale der Konzeption v. Bertalanffys vorgelegt worden. Dort wurde argumentiert, daß die Formulierung von Prinzipien, die für "Systeme" im allgemeinen anwendbar sind, keineswegs mit dem Transfer von bloßen Analogien ohne theoretische Relevanz zu identifizieren sei. Die Hauptaufgabe der AST als formale Disziplin sollte eher darin gefunden werden, formale Übereinstimmungen von Strukturähnlichkeiten oder Isomorphismen in Phänomenen auf allen Stufen der Komplexitätshierarchie der Natur zu erforschen.

### 1.1. Isomorphie als Schlüsselbegriff

Der Isomorphieforschung liegt die formalisierte Bestimmung von Systemkategorien zugrunde.<sup>1)</sup> In der Regel wird die Entscheidung, welche Prinzipien aufgrund struktureller Ähnlichkeiten eine legitime Übertragung von einem Bereich in andere, oder von einer Komplexitätsstufe in andere ermöglichen, anhand des Isomorphiebegriffs begründet. Nur aus dieser Perspektive lassen sich sog. Systemgesetze wissenschaftstheoretisch legitimieren.<sup>2)</sup>

---

#### Fortsetzung 1) von Seite 58

nable to scientific exploration by way of cybernetics, other by way of general systems theory, or even in the same phenomenon, certain aspects may be describable in the one or the other way. Cybernetics combine the information and feedback models, models of the nervous system, net and information theory, etc. This, of course, does not preclude, but rather implies the hope for further synthesis in which the various approaches of the present toward a theory of 'wholeness' and 'organization' may be integrated and unified." In: General ..., a.a.O., S. 17

1) Sowohl der Isomorphie- als auch der Systembegriff sollen anhand der Explikation des Modellbegriffs im Kapitel III präzisiert werden.

2) Vgl. dazu L. v. Bertalanffy, General System Theory, in: General Systems Yearbook 1, 1956, S. 2-3; A. Rapaport, General Systems Theory, in: Intern. Encyclopedia of the Social Sciences, London/New York, 1968, S. 454-455

Die AST versteht somit die interdisziplinäre Integration von speziellen wissenschaftlichen Disziplinen als Folge der methodisch-methodologischen Normierung von Isomorphieübertragungen. Die Normierung solcher Transfermöglichkeiten leistet nicht nur eine Sparsamkeitsfunktion im wissenschaftlichen Betrieb durch eine bessere Koordination heuristischer Bemühungen. Sie erfüllt zugleich eine unentbehrliche kommunikative Funktion, indem eine präzise interdisziplinäre Sprache und, darüberhinaus, eine Art "Matrix" für die Einstufung aller möglichen systemtheoretischen Konstruktionen bereitgestellt werden.

## 1.2. Hierarchische Naturbetrachtung

Der Beitrag zur Vereinheitlichung der wissenschaftlichen Forschung kommt im Programm der AST anhand des Organisations-, statt des Reduktionsprinzips zustande. Das Programm steht der Auffassung einer Reduktion von Disziplinen auf eine Grundwissenschaft eindeutig fern. Die ontologischen Voraussetzungen einer Theorie der Strukturähnlichkeiten in Systemen aller Art beruhen auf der hierarchischen Organisation lebender Phänomene. Man geht in dieser Hinsicht von der Annahme einer mächtigen Hierarchie von Komplexität aus, die sich stufenweise von den physischen über die biologischen bis zu soziokulturellen und schließlich kosmischen Systemen hin erstreckt.<sup>1)</sup>

---

1) Wie A. Rapoport dargelegt hat: "There is a hierarchy of systems, in which the larger ones frequently include the smaller ones as components or subsystems. Thus, cells form organized aggregates known as tissues or organs; these, in turn, are components of a biological individual. Individuals stand in relation to each other as families or tribes (social arrangements) or as species (inter-breeding aggregates). Along the scala of social organization, we have the



## 2. Die Allgemeine Systemtheorie als Metatheorie der Systemforschung

Es wurde in der vorliegenden Untersuchung oftmals darauf hingewiesen, daß es eine AST als vollentwickelte formale Theorie noch nicht gibt. In der heutigen Entwicklungsphase der Systemforschung erfüllt sie noch nicht die Voraussetzungen einer Theorie im strengen Sinne des Wortes.<sup>1)</sup> Sie stellt sich eher als eine Menge unterschiedlicher begrifflicher sowie theoretischer Rahmen und formaler Instrumente dar, die insgesamt einer eindeutigen methodischen Orientierung verpflichtet sind.

Die erforderliche methodische-methodologische Arbeit, die jedem wissenschaftlichen Programm zugrundeliegen soll, hat in diesem Zusammenhang im Prinzip die Wahl der angemessenen Ebene der Allgemeinheit einer AST zu klären. Als eine verallgemeinerte Theorie im logisch-mathematischen Sinne soll die AST ein adäquates Gleichgewicht zwischen hochabstrakten und letztlich inhaltsleeren Kalkülen und disziplinbezogenen, speziellen (empirischen und formalen) Systemtheorien herstellen. Darüberhinaus sollte die AST anhand methodischer Kriterien der Theoriebildung die Natur ihrer Bezie-

---

Fortsetzung 1) von Seite 60

aggregates characteristic of human beings - institutions, political units and societies. Along the scala of biological organization, organisms and populations stand in symbiotic, predatory, or parasitic relation to each other, forming ecological systems (ecosystems). To view an ecosystem as an 'epiorganism' is not merely to indulge in metaphorical analogies. Metabolic chains and cycles are traceable through a biological community quite as precisely as through the various specialized cells of a single organism. Herbivores eat plants; carnivores eat herbivores and smaller carnivores. Under proper conditions, the ecosystem may reach an equilibrium quite analogous to the homeostatically maintained metabolic equilibrium of the individual organism." In: General ..., a.a.O., S. 453-454.

1) Siehe dazu den Abschnitt 4.2. des vorliegenden Kapitels.

hungen zu den verschiedenen speziellen Systemtheorien bestimmen und begründen. Die vollständige Integration der Systemforschung im Sinne eines hierarchisch beschaffenen "Systems von theoretischen Systemen" hängt weitgehend von dieser Klärungsarbeit ab.

Einige sowjetische Autoren haben das Problem der Bestimmung einer AST als "allgemeine Theorie" (d.h., als Verallgemeinerung spezieller Systemtheorien) und als "Metatheorie" (d.h., als Theorie der begrifflichen Struktur von speziellen Systemtheorien) eingehend erörtert. Sie bestehen darauf, daß eine AST als eine verallgemeinerte wissenschaftliche und technische Systemtheorie auch eine allgemeine Theorie der Logik und Methodologie der Systemforschung sein sollte. Die AST könnte demnach als eine Metatheorie im Verhältnis zu den speziellen (biologischen, psychologischen, soziologischen, technischen, usw.) Systemtheorien sowie verschiedenen Systemkonzeptionen und Systemkonstruktionen gedeutet werden.<sup>1)</sup>

Die Mittel der metatheoretischen Forschung sind nach diesen Autoren bisher hauptsächlich für die Analyse formaler Wissenschaften entwickelt worden. Außerdem ermöglichen die uns verfügbaren Formalisierungsmittel leider nur die Behandlung einzelner Aspekte der empirischen Wissenschaften, zu denen auch die speziellen Systemtheorien zählen. Trotz aller Einschränkungen würde die Errichtung einer AST auf der Grundlage einer speziellen Logik und Methodologie das vorhandene Potential der modernen Analytischen Wissenschaftstheorie - als einer "Metatheorie der einzelwissenschaftlichen Er-

---

1) Vgl. vor allem I.V. Blauberg/V.N. Sadowski/E.G. Yudin, Some Problems of General Systems Development, in: Unity through Diversity, hrsgg. von W. Gray/N.D. Rizzo, New York, 1973, S. 245-270; sowie V.N. Sadowski, General Systems Theory. Its Tasks and Methods of Construction, in: General Systems 17, 1972, S. 171-179.



kenntnis" - sinnvoll ergänzen.<sup>1)</sup>

Um diese Annahme zu begründen, hebt Sadowski hervor, daß man in der Regel die speziellen Systemtheorien immer auf der Grundlage einer abstrakten Vorstellung von Systemprinzipien aufstellt. Solche Prinzipien werden den allgemeinen philosophischen Prämissen des Systemdenkens entlehnt. Jedoch gilt das Wissen über solche Prinzipien als nicht hinreichend. Darüber hinaus müssen diejenigen erkenntnistheoretischen Prinzipien erkannt werden, die der Gewinnung von Erkenntnis in bezug auf Systemobjekte im allgemeinen zugrunde liegen. Die speziellen Systemtheorien sind somit von einer umfassenderen und komplexeren Theorie der Systemtheorien, d.h. von einer Metatheorie der Systemforschung abhängig.

Eine solche Metatheorie hat die Struktur, die Ausdrucksmittel und Konstruktionsmethoden spezieller Systemtheorien zu klären und zu normieren. Sie stellt verallgemeinerte Konzeptionen für ein angemessenes systemtheoretisches Wissen bereit und verallgemeinert zugleich den in diesem Wissen ausgedrückten Gehalt.

Indem also die AST als eine Metatheorie mit einer Klasse spezifischer, wenig abstrakter Systemtheorien beschäftigt ist, formuliert sie Erkenntnisse, die sich auf die ganze Klasse spezifischer Systemtheorien beziehen. Solche Erkenntnisse stellen daher das allgemeine Systemwissen bereit.

Die komplexe Wechselwirkung der drei Ebenen der Analyse, nämlich der empirischen, der theoretischen und der metatheoretischen, werden nach Sadowski folgendermaßen charakteri-

---

1) Es läßt sich in Anlehnung an I.V. Blauberg unterstellen, daß "the calculus of propositions, classes and relations, as constructed by modern formal logic, is designed to describe objects of rather simpler character than systems objects and, therefore, cannot be used as specific means for systems analysis". In: Some Problems ..., a.a.O., S. 260

siert:

"(...) the realized methodological relations to systemic problematics must be a consequence of the existence of three different levels of analysis, namely empirical, theoretical (resulting in the construction of a general system theory) and meta-theoretical (called upon to work out the means of constructing and describing a system theory and its relation to empirical systems fields). In the empirical sphere, the numerous facts - the great complexity of investigated objects, the wholeness of their behavior, the relative autonomy of their parts, the symptoms of hierarchical organization, etc. - "compel" the introduction into the description of these facts of a special theoretical construction, i.e., a system. Being a product of theoretical cognition, the model of the system at first appears as a generalized conception of the above mentioned and closely related facts. We must, therefore, speak of the primary empirical conception of a system, which is naturally formulated in quantitative language, and of the different forms of its theoretical representation. The relation between the empirical and the theoretical is by no means one-valued and unidirectional. The empirical understanding of a system is influenced by theoretical components, and vice-versa. Therefore, the empirical and the theoretical models of a system are only the two extremes of the same research direction. Their interaction creates the conditions of further progress in this field. The "formalization" of a theoretical representation of a system must, in its turn, satisfy the principles of theoretical investigation, whose basis, in the case of general system analysis, must be worked out in a corresponding meta-theory. Such a meta-theory is called upon also to investigate the mutual relation between the empirical and the theoretical representations of a system, as well as the conditions for objectivizing these representations.

In this way, the concept of system is a complex research construction (a special ideal object), and the process of creating it is the object of study in a whole complex of sciences.<sup>1)</sup>

Sadowski nimmt dabei die Schwierigkeit wahr, mit den beschränkten Formalisierungsmitteln der vorhandenen metatheoretischen Forschung eine adäquate Klärung solcher interthe-

---

1) In: General Systems Theory ..., a.a.O., S. 176. Dazu siehe auch: M.D. Mesarovic, Foundations for a General Systems Theory, in: ders. (Hrsg.), Views on General Systems Theory, New York, 1964, S. 18 ff.

oretischer Relationen zu erreichen. Er stellt jedoch fest, daß die speziellen Systemtheorien nicht als vollständig formalisiert vorgelegt werden müssen. Die Klärungsarbeit erfordert somit nur, daß solche Theorien in relativ strengen Sprachen formuliert werden.<sup>1)</sup>

### 3. Die AST als eine formale Theorie

In den zahlreichen Schriften L. v. Bertalanffys wird eine verallgemeinerte, "klassisch" genannte AST als eine axiomatisch-deduktive Theorie programmatisch postuliert.<sup>2)</sup>

In dem vorliegenden Abschnitt wird versucht, den Begriff einer formalen oder axiomatisch-deduktiv aufgebauten Theorie zu klären. Das geschieht dadurch, daß in Anlehnung an Paul Diesing der Begriff der "formalen Theorie" in den Kontext der sog. "formalen Methoden" eingebettet wird. Eine formale Theorie erweist sich dabei als ein Modell zusammen mit einer unbestimmten Anzahl möglicher Interpretationen dieses Modells.<sup>3)</sup>

---

1) Unter dem Ausdruck "spezielle Systemtheorien" sollen sowohl (a) empirische und formale Systemtheorien als auch (b) angewandte Systemtheorien im Bereich der Technologieforschung, wie beispielsweise die Theorie der Unternehmensforschung oder der "Systemengineering", verstanden werden. Vgl. I.V. Blauberger/V.N. Sadowski/E.G. Yudin, Some Problems ..., a.a.O., S. 253

2) "In rigorous development, General Systems Theory would be of an axiomatic nature; that is, from the notion of "system" and a suitable set of axioms propositions expressing system properties and principles would be deduced." In: General ..., a.a.O., S. 55

3) Siehe P. Diesing, Patterns of Discovery in the Social Sciences, Aldine, 1971; dazu auch J. Gibbs, Sociological Theory Construction, Illinois, 1972; und H. Stachowiak, Allgemeine Modelltheorie, Wien/N.Y., 1973

### 3.1. Haupteigenschaften der formalen Methode der Theoriebildung

Die sog. formale Methode der Theoriebildung ist nach Diesing erstens durch die Anwendung von Kunstsprachen (sprachliche Dimension) und zweitens durch die Herausbildung einer axiomatisch-deduktiven Struktur (strukturelle Dimension) zu charakterisieren.

Unter dem Ausdruck "Sprache" ist (a) eine Menge von Begriffen und Definitionen; (b) eine Menge konventionell festgelegter Symbole, die diese Begriffe ersetzen können; (c) eine Menge von Regeln für die Einordnung der Symbole in Aussagen; und (d) eine Menge von deduktiven Regeln für die Umformung vorgegebener Aussagen in äquivalente Aussagen zu verstehen. Die Mathematik, die moderne symbolische Logik und die verschiedenen Computersprachen sind wichtige Beispiele formaler Sprachen.<sup>1)</sup>

Weiter besteht eine "axiomatisch-deduktive Struktur" (a) in einer Menge von Axiomen oder Postulate und (b) in einer Menge von daraus abgeleiteten neuen Aussagen (sog. Deduktionen). Die sog. Theoreme sind als Teilmenge der Menge möglicher Deduktionen zu verstehen. Eine axiomatisch-deduktive Struktur als Aussagensystem soll in der Regel formalisiert und logisch konsistent vorgelegt werden. Als solche läßt sie sich weder als wahr noch als falsch bezeichnen; da sie nichts über empirische Sachverhalte besagt.

Alle Relationen, die zu untersuchen sind, werden durch die erwähnten Axiome festgelegt. Mit Heranziehung deduktiver Techniken werden rein abstrakte Relationen ohne empirischen Gehalt aus den Axiomen abgeleitet. Das Verfahren führt im wesentlichen dazu, logische Implikationen aus den Axiomen zu gewinnen, und dadurch in die Eigenschaften der herausge-

---

1) Vgl. P. Diesing, Patterns ..., a.a.O., S. 29

bildeten formalen Struktur weiter und weiter einzudringen. Die Deutung der formalen Struktur gehört nicht zum Aussagesystem: die Frage nach der empirischen Signifikanz des formalen Apparats erhebt sich nur insofern, als eventuell isomorphe Züge zwischen der formalen Struktur und gewissen empirischen Sachverhalten, (die in Form von beobachtbaren Aussagen formuliert sind), festgestellt werden.

Schließlich bestimmt Diesing eine formale Theorie als das Endprodukt der Anwendung der oben skizzierten Methode. Eine formale Theorie wird dabei mindestens teilweise in einer formalen Sprache formuliert und besitzt eine axiomatisch-deduktive Struktur.<sup>1)</sup>

Gewisse Theorien können in ihrer Struktur axiomatisch-deduktiv aufgebaut werden, ohne jedoch vollständigen Gebrauch von Kunstsprachen sowie strengen deduktiven Techniken zu machen. Solche Theorien werden "implizite formale Theorien" genannt. Sie sind im Prinzip fähig, in einer formalisierten Fassung vorgelegt zu werden, wie beispielsweise im Fall umfangssprachlich formulierter ökonomischen Theorien. Solche Übersetzung oder "Formalisierung" ermöglicht die Vervollständigung der axiomatischen Struktur und trägt somit zur strukturellen Entwicklung der Theorie bei.<sup>2)</sup>

### 3.1.1. Formale Theorien als Modelle

Im begrifflichen Rahmen Diesings sind die Bezeichnungen formale Methode, mathematische Methode oder Modellmethode gleichbedeutend.

Ein Modell wird im engeren Sinne als ein mathematisches Gleichungssystem oder als eine axiomatische Struktur definiert:

---

1) Vgl. Patterns ..., a.a.O., S. 29

2) Ebenda, S. 30



"Modell can be used broadly to refer to any analogue of anything else, or it may refer to exemplifications, idealized cases, or still other things. For my present purpose it must be defined more narrowly as a system of equations and inequalities, that is, as an axiomatic structure. One can distinguish mathematical models, computer models, and logical models, according to the kind of symbols used in the equations. A model-building method is a way of constructing models and interpreting them, that is, of relating them to the real world. A theory is a model plus one or more interpretations."<sup>1)</sup>

Die Interpretation des Modells setzt die axiomatisch-deduktive Struktur mit der empirischen Ebene der Analyse in Verbindung. Dies wird in der Regel durch sog. Korrespondenz- oder Interpretationsregeln geleistet. Die Interpretationsregeln setzen voraus, daß ein Modell dazu befähigt ist, die relationale Struktur eines untersuchten empirischen Phänomens operativ zu beschreiben. Die axiomatische Struktur und die Struktur von Relationen auf der empirischen Ebene müssen dabei isomorphe Aspekte aufzeigen. Wie Diesing ausdrücklich bemerkt:

"Rules of interpretation do make a truth claim; they claim that the structure of relations in a calculus is the same structure that exists in some part or aspect of the empirical world. That is, they claim that the calculus describes the relational structures (or one of those structures) underlying a certain empirical phenomenon. Stated differently, they claim that if one uses the calculus one can operate successfully with certain empirical phenomena."<sup>2)</sup>

Aus dem skizzierten Begriffsrahmen folgt, daß eine formale Theorie als die Zusammensetzung eines Modells und einer unbestimmten Anzahl von Interpretationen gedeutet werden kann. Man sollte jedoch in Erinnerung behalten, daß sich ein Modell - durchaus ohne Berücksichtigung seiner möglichen Interpretationen - sowohl gestalten als auch untersuchen und deduktiv manipulieren läßt.

---

1) In: Patterns ..., a.a.O., S. 31

2) Ebenda, S. 31



### 3.1.2. Wahrheit und Formalismus

Der Wahrheitsanspruch einer formalen Theorie liegt somit innerhalb der Grenzen ihrer Interpretationsregeln. Und weil keine konklusive Menge von Interpretationen eines Modells prinzipiell den Spielraum möglicher Interpretationen erschöpfen kann, läßt sich eine formale Theorie nicht vollständig falsifizieren.

Das Falsifikationsprinzip hat hinsichtlich formaler Theorien eine sehr indirekte Bedeutung.

Wenn Diesing die Natur des deduktiven Verfahrens im Rahmen der formalen Methode erläutert, verweist er darauf, daß aus gewissen festgesetzten Axiomen und ohne Berücksichtigung empirischer Zusammenhänge bestimmte Implikationen gefolgert werden. Solche Implikationen gelten in der Regel im allgemeinen, abgesehen von den Werten der im Kalkül vorhandenen Variablen und Parameter:

"These implications will then be valid in any circumstances to which his initial postulates apply. The subject matter of these implications can be only the formal structure itself, rather than its empirical content, because the structure stays the same while the content varies. The formalist tries to discover implications that state the characteristics of the structure he is studying. Such implications may be called formal truths. Formal truths are truths about a model, a formal structure, and hold for the real world only insofar as the real world imitates the formal structure - in other words, only insofar as something approximating the formal structure exists in the real world."<sup>1)</sup>

Die Menge der möglichen Deduktionen aus den festgelegten Axiomen der Theorie ist somit nicht in der gleichen Weise empirisch zu überprüfen, wie im Fall empirisch-gehaltvoller Hypothesenaufstellung üblich ist:

"The empirical referent of the model will not be a simple pair of variables but a whole system of related variables. Interest shifts from the question of the empirical validity

---

1) In: Patterns ..., a.a.O., S. 39

of a particular proposition to the question of how the whole system works, and verification is of the whole system as interpreted, not of separate equations. (...) In brief, the formalist's interest in making deductions becomes in practice an interest in analyzing the structural characteristics of formal models. The empirical referent of these models will be some "system" of relations, and the mathematical representation of the system will illustrate the relational rather than the quantitative power of mathematics. The implications deduced by the formalist will be formal truths, truths about the structural characteristics of the model or system."<sup>1)</sup>

### 3.1.3. Mathematik als Strukturtheorie

Die Entwicklung der formalen Methode im sozialwissenschaftlichen Bereich beruht auf einer "qualitativen" oder "relationalen" Konzeption des mathematischen Instrumentariums. Die Mathematik qua Strukturtheorie - als Wissenschaft von allgemeinen formalen Strukturen und Relationen - dient zugleich als abstrakte Sprache und methodisches Instrument der Analyse von Modelleigenschaften.

Diesing unterscheidet die "qualitative" Mathematik als abstrakte Sprache für die Formulierung von relationalen Eigenschaften folgendermaßen:

"From the "quantity" standpoint, arithmetic is the basic branch of mathematics and counting or measuring is the primary operation. Data must be quantified to be subject to mathematical treatment, and the basic advantage of quantification is its exactness. Science is seen as moving from vague verbal predictions to exact quantitative predictions. Non-numerical fields - algebra, topology, graph theory, game theory - are regarded as ways of manipulating potential numbers, their conclusions incomplete until filled in with actual numbers. (...) G.A. Miller exemplifies the relational standpoint when he says, 'Any use of mathematics in science or technology rests on an analogy: something about the way the symbols are related must resemble something

---

1) In: Patterns ..., a.a.O., S. 41

about the relations among the observed phenomena. What matters is not the symbols or the objects themselves, but the pattern of interrelations among them. The 'something' that is analogous between the two is generally called their structure. The task of an applied mathematician is to construct (or borrow) a system of symbols and rules whose structures is isomorphic with the structure that the empirical scientist discovers in his data and his experience."<sup>1)</sup>

Für lange Zeit wurde die Anwendung der Mathematik sowohl in den Natur- als auch in den Sozialwissenschaften auf grundlegende algebraischen Techniken, auf die klassische Analysis und auf elementare Anwendungen der Wahrscheinlichkeitstheorie bzw. Statistik beschränkt. Im Rahmen der neuen Mathematik - am Beispiel der Mengentheorie, der Topologie (einschließlich Graphentheorie und Netztheorie), der Funktionalanalyse, der Informationstheorie, der Spieltheorie oder der Automatentheorie - werden in der Regel folgende methodische Leistungen beispielsweise in den Vordergrund gerückt<sup>2)</sup>: (a) Zunächst sind dadurch wirksame Mittel bereitgestellt worden, um große Mengen von Daten zu ordnen, zu kodieren und deduktiv zu verarbeiten. Dazu gehören die Fortschritte der formalen Modellierung in der experimentellen Psychologie, Sozialpsychologie und Soziologie, vor allem auf der Grundlage der zunehmenden Verfeinerung von Beobachtungstechniken. (b) Ferner hat man anhand der strukturalistischen Forschung solche Theorieentwürfe aufstellen können, die zu erklären versuchen, wie gewisse Regeln (z.B. Regel des Heiratsverbots in primitiven Gesellschaften oder Regel der grammatischen Wortbildung in natürlichen Sprachen) trotz ihrer Bizarrheit durchaus kohärente "Systeme"

---

1) Ebenda, S. 33. Hierzu auch: G.A. Miller, *Mathematics and Psychology*, New York, 1964, S. 222

2) Wie R. Boudon dargelegt hat. Vgl. *Mathematische Modelle und Methoden*, in: *Hauptströmungen der sozialwissenschaftlichen Forschung*, hrsgg. von Unesco, Frankfurt/M., 1972, S. 530-536

modellmäßig rekonstruiert werden können. (c) Schließlich hat sich die neue Mathematik eine Grundlage für die Gestaltung von sog. "Quasi-Experimenten" in solchen Forschungsbereichen verschafft, wo die Durchführung von Laborexperimenten wegen der Komplexität des Untersuchungsgegenstandes nicht gewährleistet werden kann. In diesem Fall werden Experimente unter Zuhilfenahme von Simulationsmodellen durchgeführt.<sup>1)</sup>

"Where this is so, it is possible to represent a particular real position by a model, and study the latter's behavior under different structural conditions. This is a typical situation in mathematical economics: since it is usually impossible to manipulate the economic variables experimentally, to determine the effect of their variations, the researcher sets about constructing models incorporating the quantities in which he is interested in the form of parameters, so as to make a quasi-experimental study of the effects of these parameters on the behavior of the system symbolized by the model."<sup>2)</sup>

Die Abhandlung der allgemeinen Fragestellung, was Mathematisierung bedeutet und welche Voraussetzungen für die Mathematisierbarkeit einzelwissenschaftlicher Erkenntnisse erfüllt sein müssen, würde den Rahmen dieses Kapitels erheblich überschreiten. Auf die Erläuterung von den Bedingungen für eine sinnvolle Anwendung der neuen Mathematik im Rahmen der Systemforschung soll im Kapitel IV eingegangen werden. Nach wie vor gilt hierbei als prinzipielle Frage, "ob die Theorien (bzw. ihre Gegenstandsbereiche) Strukturen aufweisen, die den mathematischen Strukturen entsprechen".<sup>3)</sup>

---

1) Vgl. u.a. O. Helmer/N. Rescher, On the Epistemology of the Inexact Sciences, in: Management Sciences 6, 1959, S. 25-52; S. Harbordt, Computersimulation in den Sozialwissenschaften, Reinbeck bei Hamburg, 1974

2) Vgl. R. Boudon. Ebenda, S. 542

3) S. Harbordt, Computersimulation ..., a.a.O., S. 246

### 3.2. Zum Aufbau formaler Theorien

Die formale Methode soll im Folgenden in ihrer Dynamik skizziert werden. Diesing unterscheidet folgende Schritte bei der Gestaltung einer formalen Theorie. Zunächst soll eine eindeutige Konzeption des Untersuchungsgegenstandes als System von relationalen Strukturen geschaffen werden am Beispiel eines Entscheidungsprozesses, der Ausformung einer kleinen Gruppe, einer Verwandtschaftsstruktur, usw. Anschließend müssen einige Grundrelationen für die Charakterisierung des Systems ausgewählt werden. Zum Beispiel: ein Entscheidungsprozeß kann als Präferenz zwischen zwei Alternativen oder als Übergang von vagen zu eindeutigeren Präferenzen betrachtet werden; eine kleine Gruppe kann im Prozeß des Addierens oder Abziehens von Teilnehmern gebildet werden; oder eine Verwandtschaftsstruktur wird als Heirat und Abstammung interpretiert, usw.

Ferner soll eine formale Sprache für die Formulierung der Theorie festgelegt werden. In der Regel bestimmt die Auswahl der Grundrelationen, welche Sprache am angemessensten erscheint. Umgekehrt schränken die verfügbaren Sprachen die mögliche Festlegung von Grundrelationen ein. Die klassischen Ökonomen wurden beispielsweise in ihren heuristischen Fähigkeiten insofern eingeschränkt, als sie nur über die formalen Mittel der klassischen Analysis sowie der analytischen Geometrie verfügten.

Weiterhin sollen mit Hilfe der ausgewählten Sprache präzise Definitionen der Grundrelationen formuliert werden. Alle möglichen Implikationen werden daraus deduktiv gefolgt. Im Verlauf des deduktiven Prozesses können die Axiome eventuell ergänzt oder korrigiert werden, wenn die erwarteten Resultate nicht eintreten. Die logische Struktur des Modells wird anschließend überprüft. Dabei sind die Axiome gegenüber den logischen Standards der Allgemeinheit, der



Einfachheit, der Widerspruchsfreiheit der Redundanz und der Ableitungskorrektheit eingehend zu untersuchen.

Auf dieser Stufe der Theorieentwicklung verfügt man über das Skelett eines funktionsfähigen Modells. Es leistet die allgemeine Beschreibung der Strukturelemente sowie die innere Dynamik des untersuchten Systems.

Schließlich wird das vereinfachte Modell mit dem realen System verglichen, um mögliche Diskrepanzen zwischen beiden auszuschließen: disfunktionale Axiome werden dadurch identifiziert und eventuell umformuliert oder ersetzt. Der Vergleich zwischen Modell und Untersuchungsgegenstand wird bis zu dem Punkt fortgesetzt, wo die Diskrepanzen zwischen beiden für den intendierten Forschungszweck minimal sind. In dieser Hinsicht implizieren die Beziehungen zwischen Modell und Original keine absolute Adäquatheit, sondern nur weitgehende Annäherung.<sup>1)</sup>

### 3.3. Zur Anwendbarkeit formaler Theorien

Ein Anhänger der formalen Methode der Theoriebildung hat mit dem mathematisch gebildeten Grundlagenforscher gemeinsam, daß beide die wissenschaftliche Tätigkeit vor allem mit der Entdeckung und Systematisierung von Wissen über Strukturen identifizieren. Im Zentrum des Interesses beider stehen strukturelle Beschreibungen. Wenn der Mathematiker jedoch oftmals neue abstrakte Formalismen ohne unmittelbare Nützlichkeitserwägungen entwirft, geht der Formalist in der Regel von einer problematischen Situation aus. Die formale Methode in den Sozialwissenschaften verfolgt pragmatische Zielsetzungen. Die Beschäftigung mit solchen formalen Strukturen dient der Entwicklung einer operativen Auffas-

---

1) Vgl. P. Diesing, Patterns ..., a.a.O., Kapitel 3.

sung menschlichen Wissens. Wie im folgenden Abschnitt zu belegen ist, soll darunter die zunehmende Funktionalisierung und Instrumentalisierung des Wissens über komplex-dynamische Phänomene verstanden werden.<sup>1)</sup> Theorien sind aus dieser Sicht keine Widerspiegelung einer "objektiven, gedachten Wirklichkeit" und keine gesicherten Antworten auf Rätselfragen, bei denen wir uns beruhigen könnten. Sie sind eher fallible Werkzeuge für die Bewältigung der wachsenden Mengen von Simulations-, Entscheidungs-, Stabilisierungs-, Optimierungs- und Lenkungsproblemen der industriellen Zivilisation.

Unter dem Ausdruck "strukturell" sollen nicht nur spezifische Komponenten oder Elemente eines vorliegenden Phänomens, sondern im wesentlichen die Menge der Relationen zwischen dessen Elementen oder zwischen bestimmten Merkmalen der Elemente verstanden werden.

In dieser Hinsicht verfolgt die formale Methode - auf der Grundlage der axiomatischen Struktur - eine schrittweise Entdeckung von denjenigen strukturellen Relationen des Untersuchungsgegenstandes, die Ähnlichkeiten oder funktionelle Analogien mit dem abstrakten Formalismus zeigen. Eine solche relationale Analyse ermöglicht die Aussonderung von Strukturähnlichkeiten oder Isomorphien zwischen dem Modell und dem Untersuchungsgegenstand. Daraus lassen sich wiederum Schlußfolgerungen über die Struktur, das Verhalten oder die Evolution des Untersuchungsgegenstandes ableiten.

Eine nach den Kriterien der formalen Methode zugemessene Ontologie ersetzt somit das Denken in Substanzen und Enti-

---

1) Es sei dabei vergegenwärtigt, daß in "komplexen" Phänomenen eher als die Anzahl, der Beziehungsreichtum der strukturbildenden Elemente in der Regel hoch ist. Solche Phänomene sind weiterhin "dynamisch", bei denen die Relationen zwischen den Elementen (stofflichen, energetischen oder informationellen) sog. Kopplungen bilden. Zu der präzisen Darstellung der Grundbegriffen der AST siehe Kap. III.

täten durch das Denken in Strukturen und Funktionen. Die ontologisch primären Bausteine der Wirklichkeit sind für den Formalisten die "Systeme" und die "Prozesse" (als die dynamischen Aspekte von Systemen):

"The basic entities, then, for a formalist are systems and processes. Processes are the dynamic aspect of systems, but have their own independent formal characteristics. Systems are composed of subsystems and are ingredients in larger systems. In the real world systems are always embodied in empirical instances. The empirical finery in which systems appear makes them visible, sensible, real, but also serves to obscure the formal characteristics that make them knowable. Mathematics is the instrument that brings out the formal characteristics of things and reveals the hidden dynamics of nature."<sup>1)</sup>

Formale Theorien betreffen daher komplex-dynamische Phänomene, für deren adäquate Erfassung die üblichen Prinzipien der empiristischen Tradition der Theoriebildung als unrealistisch und oftmals irreführend zu betrachten sind.<sup>2)</sup> Der Intention nach haben die formalen Theorien sowohl einen Erklärungscharakter als auch das Bestreben, vor allem praktische Problemlösungen zu erarbeiten.<sup>3)</sup>

### 3.4. Die AST als operative Theorie

Bisher wurden in Anlehnung an Paul Diesing die begriffliche Systematik sowie einige Aspekte der formalistischen Erkenntniskonzeption eingeführt. Von dem gewonnenen Standpunkt aus ergibt sich eine eingehendere Charakterisierung der AST als "logisch-mathematisches Forschungsgebiet". Formal gesehen ist die Theorie eines Systems nichts anderes

---

1) P. Diesing, Patterns ..., a.a.O., S. 132

2) Dazu auch J.W. Sutherland, A General Systems Philosophy for the Social and Behavioral Sciences, New York, 1973; F. Händle/S. Jensen, (Hrsg.) Systemtheorie ..., a.a.O., S. 21-25

3) Im Kapitel IV werden spezifische methodische Vorteile bei der Anwendung formaler Theorien berücksichtigt.

als sein mathematisches Modell. Die AST soll in diesem Zusammenhang als allgemeine Modelltheorie aufgefaßt werden.

Viele der im vorigen Kapitel erwähnten Aspekte der formalistischen Erkenntniskonzeption sind noch in den folgenden Abschnitten und Kapiteln wiederaufzugreifen und zu vertiefen. Einer der wichtigsten Aspekte betrifft die Bestimmung der AST als "operative Theorie".

Als eine formale Theorie besitzt die AST einen instrumentellen Charakter. Sie erhebt daher keinen Anspruch, eine substantielle, empirisch-gehaltvolle wissenschaftliche Theorie zu sein. Sie liefert in erster Linie operative Modelle sowie Formalisierungsinstrumente, d.h. formale Regelkonstruktionen oder rein logisch-mathematische Kalküle. Erst durch adäquate Interpretationen lassen sich Mengen von Modellaussagen und potentielle substantive Theorien aufstellen. Die AST - wenigstens den meisten ihrer bisher vorgelegten Ansätzen entsprechend - stellt operative Modelle zur Erfassung bzw. Lenkung komplex-dynamischer Systeme bereit.<sup>1)</sup>

Wie Hans Lenk zutreffend darlegt, zeigt sich die Nützlichkeit formal-operativer Theorien vor allem in solchen sozialwissenschaftlichen Problembereichen, die eine komplexe Verzahnung von interagierenden Variablen aufweisen. In diesem Fall wird der Übergang von operativen zu substantieller Theorien, nach Lenk, durch Interpretation der im mathematischen Modell vorhandenen Variablen mittels theoretischer Begriffe und empirisch-gehaltvoller Aussagen gewährleistet. Die heuristische Funktion der formalistischen Methode sowie

---

1) Vgl. M. Bunge, Scientific Research, New York, 1967, S. 502 ff.; H. Lenk, Wissenschaftstheoretische und philosophische Bemerkungen zur Systemtheorie, in: ders., Pragmatische Philosophie, Hamburg, 1975, S. 249 ff.; H. Stachowiak, Allgemeine Modelltheorie, Wien u.a., 1973, S. 269 ff.

deren instrumenteller Charakter sind den meisten Systemtheoretikern bewußt.<sup>1)</sup>

#### 4. Die AST als innovative Erkenntniskonzeption

Als eine innovative Erkenntniskonzeption formuliert die Systemforschung Regeln und Normen für die Auffassung und Organisation des Erkenntnisprozesses. Die Eigenart der Systemerkenntnis, das Vorgehen zur Gewinnung solcher Erkenntnis und die Methoden deren Validierung und Systematisierung in fertigen Theorien sollen dadurch schrittweise und in normativer Absicht etabliert werden.

---

1) Vgl. Wissenschaftstheoretische ..., a.a.O., S. 250. H. Putnam argumentiert ähnlich: "... the goal of constructing revealing models may be both more important and more attainable than the traditional goal of stating 'laws'. Conventional philosophers of science have insisted that a model is of value only insofar as it leads to a set of predictive laws. Grammar is a living counterexample: a formal model of the grammar of a language leads only to the vaguest predictions concerning the actual behavior of speakers, and then only when coupled with the linguist's common sense. (...) In the past 50 years we have had ample opportunity to see the stultifying effect upon the social sciences of an ideal of scientific theory derived from physics, and the equally stultifying effect of throwing mathematization overboard altogether. The construction of models which are highly structured and revealing of significant aspects of the phenomena studied may be a more manageable goal. The problem of "confirming" such models is not a serious one as might appear, if we constantly remember the simple fact that the real question in any single case is not whether a given model fits the data perfectly, but whether it does better than its actually proposed rivals." In: The Compleat Conversationalist: A Systems Approach to the Philosophy of Language, in: M.D. Mesarovic (Hrsg.), Views ..., a.a.O., S. 104



#### 4.1. Der erkenntnistheoretische Perspektivismus

Von Bertalanffy hat durch seine Konzeption einer AST Elemente zur Ausarbeitung einer "perspektivistischen Erkenntnistheorie" vorgelegt. Einige Aspekte dieser Erkenntnistheorie wurden schon in den vorigen Kapiteln thematisiert. Hierbei wäre es nötig, sich vor allem zu vergegenwärtigen, daß der Perspektivismus eine Dimension des neuen relativistisch-probabilistischen Weltbildes darstellt. Die moderne Physik bzw. Biologie beschäftigt sich mit geordneten Sequenzen von Phänomenen, die sich nicht analytisch-summativ erklären lassen. Die Betrachtung der Welt als "Organisation" ersetzt den Nachdruck auf substantielle, mechanistisch erfaßte Entitäten durch die Kategorie des "Kraftfeldes". Die physikalischen Phänomene werden dabei als Systeme begriffen, in denen die Elemente keine isolierten Teile, sondern Subsysteme bilden, die wiederum in ein Netz von Wechselwirkungen einzubetten sind. Dasselbe gilt für die Chemie und für die Biologie, wie die "organismische Auffassung" gezeigt hat.

Die grundlegenden ontologischen Entitäten sind somit keine atomistisch-materiellen "Substanzen", sondern funktionell-organisierte Systeme, die in Verbindung mit anderen Systemen stehen. Solche Verbindungen sind sowohl horizontal als auch vertikal - im hierarchischen Sinne - zu deuten und theoretisch auszuarbeiten.

Nach dem erkenntnistheoretischen Perspektivismus sind wissenschaftliche Theorien approximative Modelle für die Abbildung struktureller oder relationaler Aspekte der wahrnehmbaren Welt.

Die systemtheoretische Wirklichkeitserfassung beruht auf der modellorientierten kreativen Deduktion von Isomorphismen auf unterschiedlichen Bereichen und auf unterschiedlichen

## Komplexitätsstufen der hierarchischen Weltordnung.<sup>1)</sup>

### 4.1.1. Zum Modellkonzept der Erkenntnis

Die realistisch-empiristische Erkenntnistheorie beruht auf der Konzeption einer objektiv gegebenen Außenwelt, die sich auf der Grundlage des menschlichen Wahrnehmungsapparats allmählich erschließen läßt. In Anlehnung an Frank Händle und Stefan Jensen kann man die Grundthese solcher Auffassung folgendermaßen wiedergeben. Sie besagt im wesentlichen,

"daß die Basis aller wissenschaftlichen Erkenntnis die Erfahrung ist. Erkenntnis wird also im wesentlichen mit Wahrnehmung der uns umgebenden Außenwelt gleichgesetzt: Man muß experimentieren und beobachten und erfährt durch die Systematisierung der so erhaltenen Ergebnisse sukzessiv die Struktur der Welt."<sup>2)</sup>

Die realistisch-empiristische Erkenntnisposition gilt nach F. Händle und S. Jensen als unhaltbar, da u.a. die Annahme einer erkennbaren Außenwelt auf einer reinen Entscheidung beruht.

"Akzeptiert man diese Entscheidung, so gerät man in Schwierigkeiten, weil sich bei der fortschreitenden Analyse die zunächst naiv noch ganz greifbare Wirklichkeit immer weiter verflüchtigt und schließlich zu einer rein methodologischen Konstruktion wird, die sich nur noch indirekt aus der Deutung bestimmter Operationen erschließen läßt. Gibt man andererseits die Vorstellung einer "realen Außenwelt" völlig auf, so gerät man laufend mit der Alltagserfahrung in Konflikt. (...) Das Problem einer systemwissenschaftlichen Deutung des Erkenntnisprozesses liegt also

---

1) Vgl. L. v. Bertalanffy, General ..., a.a.O., S. 48-49; E. Laszlo, Introduction ..., a.a.O., S. 197 ff.; H. Lenk, Wissenschaftstheoretische ..., a.a.O., S. 257 ff.; F. Händle/S. Jensen, (Hrsg.), Systemtheorie ..., a.a.O., S. 21 ff.; J. Sutherland, A General Systems ..., a.a.O., S. 19-51; K. Wuchterl, Methoden der Gegenwartsphilosophie, Bern, 1977, S. 241 ff.

2) Vgl. F. Händle/S. Jensen, Systemtheorie ..., a.a.O., S. 21

darin, bestimmte Aspekte des Realismus festzuhalten, ohne sich seinen Aporien auszuliefern."<sup>1)</sup>

Die vorgeschlagene systemtheoretische Lösung versteht die uns umgebende Lebenswelt nicht als "Wirklichkeit" schlechthin, sondern nur als "virtuelle Realität". Weiterhin sind danach solche Alltagserfahrung nicht mit dem Anspruch einer "objektiven" Systematisierung, sondern nur perspektivistisch in Form von "quasi-objektiven Systemen rekonstruiert, deren gesellschaftliche Konstitutionsbedingungen entweder von vornherein mitreflektiert oder nachträglich aufgedeckt werden können".<sup>2)</sup>

Wie die "linguistische Wende" der Analytischen Philosophie und vor allem Karl Popper gezeigt haben, kann man dabei als Tatsachen nur Aussagen über Tatsachen betrachten. Tatsachen sind theorieabhängige Konstruktionen des "unmittelbar Gegebenen":<sup>3)</sup> Was eine naive Alltagserfahrung "wirklich" nennt, erweist sich als eine interpretierte Wirklichkeit: eine von uns als wahr akzeptierte Menge von Aussagen. Das viel komplexere Sprachspiel der Wissenschaft setzt auch analog (isch) fest, daß dieser Prozeß des Aussagenvergleichs Grenzen hat. Einige Aussagen bilden die akzeptierte Grundlage der Konstruktion von Wissen. Durch umfassende Theorien werden daraufbauend Wirklichkeitskonzeptionen aufgestellt, die mit solcher Grundlage verträglich sind.

Manchmal treten Herausforderungen an die etablierte Grundlage auf, und anhand von Paradigmawechsel wird die Ausgangsbasis neuer Wirklichkeitskonzeptionen vorgelegt.<sup>4)</sup>

---

1) Systemtheorie ..., a.a.O., S. 21-22

2) Ebd., S. 22

3) Vgl. Karl R. Popper, Logic of Scientific Discovery, New York, 1959, Kap. 5

4) Der Ausdruck "Paradigma" wird hier im Anschluß an T. Kuhn verwendet. Siehe Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen, Frankfurt/M., 1967

Solche "konstruktivistische" Konzeption stellt den Versuch dar,

"durch eine besondere erkenntnistheoretische und methodologische Konstruktion die Erfahrungselemente der Alltagswirklichkeit zusammenzufassen, zu ordnen und in Form eines Systems darzustellen. Gegenüber einer "absolut" gedachten Wirklichkeit (von der wir nichts wissen und die in unseren Gedanken als bloße Kategorie erscheint) sind diese Konstruktionen willkürlich - man könnte stets auch andere Systematisierungen der Erfahrung vornehmen. In Hinblick auf die gesellschaftliche Wirklichkeit - die virtuelle Realität - jedoch sind diese Konstruktionen keineswegs willkürlich, sondern eben durch deren Probleme und Fragestellungen sowie die Möglichkeit der Anwendungen einmal gewonnener Erkenntnis bestimmt."<sup>1)</sup>

"Systeme" sind somit keine Gegenstände der Erfahrungswelt, sondern "Konstruktionen" bestimmter Art, die im Rahmen spezifischer methodisch-methodologischer Kriterien durchgeführt werden. Die systemtheoretische Erkenntnisart offenbart eine neue Kategorie des Gegenstandes, die nicht das "Reale", sondern das "Funktionelle" ist. Es wird hierbei nicht nach dem "wahren Sein der Dinge", sondern nach der Art und Weise von Verhaltensweisen gefragt.

Nach solcher funktioneller Orientierung dient die theoretische Einsicht in erster Linie dazu, die Fragen nach der wirksamen Aufrechterhaltung und, gegebenenfalls, nach der adäquaten Steuerung komplex-dynamischer, offener Verhaltenssysteme effektiv zu beantworten.

#### 4.1.2. Pragmatische Intentionalität als epistemologisches Kriterium

Das Denken in "funktionellen Isomorphismen" verfolgt in erster Linie die Wirksamkeit einer "operativen Beherrschung der als System interpretierten Zusammenhänge".<sup>2)</sup>

---

1) Vgl. F. Händle und S. Jensen, (Hrsg.) Systemtheorie ..., a.a.O., S. 22-23

2) Vgl. F. Händle und S. Jensen, Systemtheorie ..., a.a.O., S. 25

Dieser operativ-pragmatischen Grundlegung der modelltheoretischen Erkenntniskonzeption hat sich Herbert Stachowiak in stärkerem Maße zugewandt. Obwohl Stachowiak dabei den Systembegriff einem allgemeinen Modellbegriff unterordnet, liefert seine "Allgemeine Modelltheorie" einen ausgezeichneten Zugang zum sog. "neopragmatischen Erkenntniskonzept".<sup>1)</sup>

Ein auf dem Modellbegriff basierendes neopragmatisches Erkenntniskonzept beruht auf einer kritischen Rezeption des älteren Pragmatismus (vor allem die Lehren von Charles Sanders Peirce, William James, F.C.S. Schiller und John Dewey), des Konventionalismus eines Henri Poincaré und Pierre Duhem sowie des gegenwärtigen Kritischen Rationalismus.

Der amerikanische Pragmatismus hatte schon auf die nicht-kontemplative und kontextuelle Dimensionen des Denkprozesses verwiesen, um ihn letztthin als "mögliches Handeln" aufzugreifen. Das Denken soll demnach weniger eine autonome Funktion darstellen, wodurch der Mensch eine ideale Welt mit ihren eigenen Gesetzen schafft, sondern eher als ein offenes System von menschlichen Handlungen interpretiert werden. Die grundlegende Funktion des Denkens besteht dabei in einer aktiven, intentionalen Umgestaltung der menschlichen Umwelt in einer spezifischen raum-zeitlichen Konfiguration. Ideen und Handlungen sollen, mit anderen Worten, ihre Relevanz und Legitimation aus der Einschätzung ihrer tatsächlichen soziokulturellen Konsequenzen entnehmen.<sup>2)</sup>

---

1) Vgl. Allgemeine ..., a.a.O., S. 36-65

2) Wie B. Phillips bemerkt hat, "For pragmatism, all phenomena are contextual: they take place in a given spatial and temporal situation, and if they are to be understood, that situation must be taken into account. Any dualism is viewed as far too simple a perspective on the complexity of human experience. The individual cannot stand back and passively observe his environment: his observations are active and spring from the particular situation in which he finds him-



Andererseits liegen sowohl der konventionalistischen als auch der kritisch-rationalistischen Erkenntniskonzeptionen die These zugrunde,

"daß jeder mit rationalen Mitteln unternommene Versuch, die zur Kontrolle einer erfahrungswissenschaftlichen Theorie erforderlichen Entscheidungen über die Basissätze dieser Theorie in gleichsam tieferliegenden erkenntnisbegründenden Prinzipien zu verankern, zum Scheitern verurteilt ist. Hiermit sind nicht nur die 'letztbegründenden' Bemühungen auf dem Felde des im engeren Sinne wissenschaftlichen Philosophierens gemeint, sondern gerade auch solche Versuche der Erkenntnisfundierung, die sich an originäre absolutistische Erkenntnistheorien anlehnen oder anlehnen könnten. Keine dieser Erkenntnistheorien hat ein Endgültiges, Nicht-Hintergebares erweisen können."<sup>1)</sup>

Die These der Plausibilität entscheidungsfreier Letztbegründungen sowie die Poppersche Methodologie der Theorieüberprüfung, mit seiner optimistischen Erkenntnistheorie, die der Wissenschaft eine "intellektuelle Aufgabe" jenseits einer pragmatischen Intentionalität zuzusprechen versucht, sind nach Stachowiak gescheitert.

Aus dieser erkenntnistheoretischen Notlage scheint nur eine pragmatische Intentionalität im Sinne einer konventionellen Übereinkunft sowie eines subjektiv-wertenden Entschlusses in der Lage zu sein, als Entscheidungskriterium beim Prozeß der Qualitätskontrolle theoretischer Produkte zu gelten:

"Es ist dies der Entschluß zur Umzentrierung des auch von Popper noch verteidigten, wenn auch in gewisser pragmatisch-konventionaler Weise abgeschwächten klassischen, uni-

---

Fortsetzung 2) von Seite 83

self. Organicism is concerned with systems of phenomena, with the organization of discrete units into larger wholes. Pragmatism carries this idea one step further by including within the system the observer. In this sense at least, pragmatism has the flavor of Eastern philosophies: man is seen as connected with his environment and not as separated from it." Worlds of the Future, Columbus/Ohio, 1972. Zit. in: A.R. Wilcox, Problems of Change in Systems Theories in Political Science, IPSA Congress 1979-Moscow, S. 7

1) H. Stachowiak, Allgemeine ..., a.a.O., S. 45-46

tären, rezeptiv-passiven Wissens irgendwie noch als ein Seinsverhältnis auffassenden Erkenntnisbegriffes (mit seinen spezifischen, den Menschen intellektuell überfordernden Implikationen) in einen multiplen, pragmatischen, intentionalen Erkenntnisbegriff, das Wort "pragmatisch" aufgefaßt in dem ausdrücklich "liberalen" Sinne des Neopragmatismus."1)

Der Begriff der "pragmatischen Erkenntnis" verbindet die Intentionalität des "Wissen für wen" bzw. "Wissen wozu" mit dem "Modellkonzept der Erkenntnis":

"Hiernach ist alle Erkenntnis Erkenntnis in Modellen oder durch Modelle, und jegliche menschliche Weltbegegnung überhaupt bedarf des Mediums 'Modell': indem sie auf das - passive oder aktive - Erfassen von etwas aus ist, vollzieht sie sich relativ zu bestimmten Subjekten, ferner selektiv intentional selektierend und zentrierend - und in je zeitlicher Begrenzung ihres Original-Bezuges."2)

Hinsichtlich der Unmöglichkeit von Erkenntnisformen, "die zu wahren oder auch nur wahrscheinlichem Wissen sollte führen können"<sup>3)</sup> kommt die pluralistische Basis der pragmatisch-operationalen Auffassung gegenüber alternativen Erkenntnis-konzeptionen deutlich zum Vorschein.

Sie braucht jedoch auf die Kriterien einer exakten Methodologie nicht zu verzichten:

"Mit solcher modellistischer Liberalität sind höchste wissenschaftliche Strengenanforderungen aufs beste vereinbar. Exaktheitsanforderungen werden sogar gerade desto gewichtiger, je undogmatischer, elastischer und diskussionsoffener die Grundbaupläne der im einzelnen durch Verarbeitung des Materials der Erfahrung zu errichtenden Theorien gestaltet sind. Manche jüngere Erfahrungswissenschaften (wie z.B. die Wirtschaftswissenschaften) geben ein Beispiel für die fruchtbare Komplementarität von Gestaltungsfreiheit und mathematischer Stringenz. Erfahrungswissenschaftliche Theorien können etwas von der Eigentümlichkeit formalwissenschaftlicher Systeme gewinnen, bei denen höchste Freiheit der Axiomenauswahl und strengste Bindung an die Deduktionsvorschriften komplementär existieren."4)

---

1) H. Stachowiak, Allgemeine ..., a.a.O., S. 50-51

2) Ebd., S. 56

3) Ebd., S. 57

4) Ebd., S. 60

#### 4.1.3. Der systemtheoretische Humanismus

Die Systemforschung untersucht in operational-pragmatischer Absicht die Wechselbeziehungen zwischen Gesamtsystem und Sub- bzw. Suprasystemen, sowie die möglichen Verhaltensweisen der Systeme und die Rolle äußerer Einwirkungen in deren stabilem Selbsterhaltungsprozeß. Die philosophische Verallgemeinerung der systemtheoretischen Erkenntnisform führt dabei nicht nur zur Anerkennung einer alternativen Rationalitätsform, sondern begründet zugleich ein neues Menschen- bzw. Weltbild und stellt die Grundlage einer neuen Sozialethik bereit.<sup>1)</sup>

Ludwig von Bertalanffy und eine ständig wachsende Anzahl von Systemforschern haben versucht, ein philosophisches Bild der menschlichen Individualität als "aktives Persönlichkeitssystem" zu entwerfen, um auf eine erforderliche systemtheoretische Kritik klassischer sozialpsychologischer Ansätze aufmerksam zu machen.<sup>2)</sup>

Inhaltlich gesehen betont das systemtheoretische Menschenbild die immanent kreativen Fähigkeiten des Menschen, ihre individuellen Unterschiede, sowie solche nicht-utilitaristischen Aspekte, die über die Erfüllung von reinen biologischen Grundbedürfnissen hinaus gehen:

"In contrast to the model of the reactive organism expressed by the S-R scheme - behavior as gratification of needs, relaxation of tensions, reestablishment of homeostatic equilibrium, its utilitarian and environmentalistic inter-

---

1) Wie im Kapitel I, Abschnitt 3.3 erwähnt wurde.

2) Siehe vor allem L. v. Bertalanffy, General ..., a.a.O., ders. ...aber vom Menschen wissen wir nichts, Düsseldorf, 1970; E. Laszlo, Introduction ..., a.a.O.; ders. und J.B. Wilbur (Hrsg.), Human Value ..., a.a.O.; E. Jantsch/C.H. Waddington, Evolution and Consciousness: Human Systems in Transition, Reading/Mass., 1976; ders., Design for Evolution, New York, 1975; W. Gray/N.D. Rizzo (Hrsg.), Unity through Diversity, New York, 1973; ders., General Systems Theory and Psychiatry, Boston, 1969

pretations, etc. - we come rather to consider the psychophysical organism as primarily active system. I think human activities cannot be considered otherwise."1)

Erkenntnistheoretisch gesehen bleibt v. Bertalanffy gegenüber analytisch-summativen Betrachtung des menschlichen Wahrnehmungsapparats kritisch:

"Man is not a passive receiver of stimuli coming from an external world, but in a very concrete sense creates his universe. This, again, can be expressed in many ways: in Freud's reconstruction of the building-up of the "world" in the child; in terms of developmental psychology according to Piaget, Werner or Schachtel; in terms of the "new look in perception" emphasizing attitudes, affective and motivational factors; in psychology of cognition by analysis of "meaningful learning" after Ausubel; in zoological context by referring to von Uexküll's species-specific Umwelt; philosophically and linguistically, in Cassirer's "symbolic forms" and culture-dependent categories; in Von Humboldt's and Whorf's evidence of linguistic (i.e. symbolic and cultural) factors in the formation of the experienced universe. 'The world as we experience it is the product of perception, not the cause of it.'"2)

In seiner Kritik der klassischen behavioristischen Konzeption des Menschen als passiver, robotähnlicher Beobachter von Vorgängen der Außenwelt vermeidet er jedoch, die These der genetisch-biologischen und soziokulturellen Determination lebendiger Systeme zu Ende zu denken. Seine Äußerungen sind dabei oft ambivalent. Zunächst stimmt er zu, daß

"the categories of experience have arisen in biological evolution, and have continually to justify themselves in the struggle for existence. If they would not, in some way, correspond to reality, appropriate reaction would be impossible, and such organism would quickly be eliminated by selection."3)

Die menschliche Erfahrungsorganisation scheint somit von

---

1) General ..., a.a.O., S. 193

2) Ebd., S. 194

3) General ..., a.a.O., S. 239-240



biologischen und soziokulturellen Faktoren determiniert zu sein. Dagegen verteidigt er weiterhin die Ansicht, daß es schöpferische Elemente im menschlichen Verhalten jenseits biologischer Konditionierung gibt:

"Zweifellos ist nicht-symbolisches Verhalten in der Regel selbsterhaltend und arterhaltend, wie z.B. im Lernverhalten, bei eingeborenen Instinkten und Formen der Kommunikation, obwohl auch hier im Erzeugen von Spannungen, im Spiel, im erforschenden Verhalten mehr als Homöostase vorliegt, nämlich Ausdruck einer 'autonomen Aktivität'. Im großen und ganzen aber wird (allerdings mit Ausnahmen) biologisch ungünstiges Verhalten durch die Selektion schnell ausgemerzt. Im Gegensatz dazu ist symbolisches Verhalten nicht nur in seiner Wurzel schöpferisch (auf höherer Ebene 'autonom'), sondern geht weit über biologischen Vorteil hinaus."1)

Ohne in Einzelheiten zu verfallen sei hier indessen bemerkt, daß diese Deutung der menschlichen Individualität als aktiv-autonomes System oft den Eindruck erweckt, es ginge hier um eine individualistische Anthropologie, die die Auffassung vom Primat der Individuums und von seiner Autonomie gegenüber Umweltfaktoren postuliert.

In der vorliegenden Untersuchung wird eine solche Interpretation genau im Sinne der eigenen inhaltlichen und methodischen Prämissen des Systemdenkens abgelehnt. In diesem Zusammenhang entdecken wir als Folge neuerer Entwicklungen der Systemforschung sowie der empirischen Verhaltenswissenschaften zureichende Evidenz für die Annahme, daß das, was den Menschen möglich macht, ein Ensemble von Strukturen ist, die er zwar beschreiben und vielleicht erklären kann, deren souveränes Bewußtsein er jedoch nicht ist.

Die hier vorgelegte Interpretation der Systemforschung geht von der biologisch-evolutionären und soziokulturellen Determiniertheit des menschlichen Verhaltens (einschließlich des menschlichen kognitiven Verhaltens) aus. Es läßt sich

---

1) ... aber vom Menschen ..., a.a.O., S. 53



dabei unterstellen, daß die Menschen in ihren bewußten und unbewußten Handlungen denjenigen genetisch-biologischen Vorprogrammierungen sowie soziokulturellen Zwängen und Automatismen folgen müssen, von denen nur schrittweise ein überschaubares Bild zu schaffen ist. Die einzige mögliche Art von Autonomie und Kreativität wäre in dieser Hinsicht, die eigentliche Natur und den Wirkungsgrad solcher Determinismen systematisch zu erkennen, denn die Bedingungen, die den Menschen determinieren, sind ohne weiteres von den Menschen selbst beeinflussbar. Worauf es allein ankommt, ist zu zeigen, daß diese Ausgangsbasis völlig verschieden ist von dem Mythos des freien und autonomen Menschen. Was dabei herauskommt, ist gewiß eine ganz andere sozialetische Perspektive.

Stellt man sich auf den Standpunkt, das menschliche Verhalten - sowohl seine emotional-affektiven als auch seine kulturellen Leistungen - und, wenn man sich so ausdrücken darf, das ganze biologische Erbe des Menschen seien in Strukturen - d.h. in eine formale Gesamtheit von Elementen, die beschreibbaren Relationen unterworfen sind - eingebettet, so ergeben sich wichtige Konsequenzen im sozialetischen Bereich.

Der Mensch ist ein Produkt des evolutionären Prozesses der Art. Die Evolution hat ihn in spezifischer Weise zur Bewältigung seines Überlebens ausgestattet. Insofern haben alle möglichen Verhaltensweisen eine biologische Basis, die den Rahmen für mögliches Verhalten überhaupt darstellt. Die zwingende Bestimmung des Verhaltens - sowohl auf der Ebene von Individuen als auch von Gruppen und Gesellschaften - durch biologisch-bedingte Konditionierungsfaktoren wird allmählich aus den Ergebnissen der experimentellen Verhaltensanalyse, der neurophysiologischen Analyse menschlicher Erfahrungskonstitution, der synthetischen Evolutionstheorie und der Systemforschung ersichtlich. Nach der Konzeption

des biologischen Determinismus setzt die evolutionäre Geschichte der Art nicht nur statische Grenzen, sondern auch dynamisch mögliche Verhaltensspielräume fest. Die genetische Erbschaft erzeugt nicht nur die Kontinuität des Evolutionsprozesses lebender Organismen; sie bestimmt auch letzten Endes die Natur sozialer Institutionen. Gleichgültig welche Form die soziokulturellen Institutionen annehmen, sie sind nicht in der Lage, solchen zwanghaften Erfordernissen zu enttrinnen. Theodosius Dobzhansky hat darauf aufmerksam gemacht:

"Der Mensch hat sich nicht nur entwickelt; ob zum Besseren oder Schlechteren - er entwickelt sich noch. Unsere nicht allzuweit zurückliegenden Ahnen waren Tiere, nicht Menschen. Der Übergang vom Tier zum Menschen hat, am evolutionen Zeitmaß gemessen, vor relativ kurzer Zeit stattgefunden. Der Neuankömmling, die menschliche Art, aber hat seine Tauglichkeit in der Feuerprobe der natürlichen Auslese bewiesen. Diese hohe Tauglichkeit ist ein Ereignis der genetischen Ausrüstung, die Kultur allererst ermöglicht hat. Hat die Entwicklung von Kultur die Gene außer Kraft gesetzt? Nichts könnte falscher sein. Die Kultur gründet sich auf eine sich unablässig umschichtende genetische Grundlage. Man räumt heute eigentlich allgemein ein, daß in der menschlichen Art genetische Wandlungen durch Kultur beeinflußt werden. Aber viele Menschen zögern zu glauben, daß genetische Änderungen die Kultur beeinflussen können. Das Zögern kommt von einer an Phobie grenzenden Furcht, daß biologische Einflüsse auf die Kultur irgendwie mit demokratischen Idealen unvereinbar seien. Die Sozialwissenschaften müßten gegen die Obergriffe der Biologie geschützt werden. Zugestandenermaßen wird das Mißtrauen durch die meisten Einbrüche von Biologen in das Gebiet der Soziologie gerechtfertigt. Aber die Entfremdung muß überwunden werden. Die Zukunft des Menschen hängt unerbittlich vom Zusammenwirken biologischer und sozialer Kräftefaktoren ab. Diese Kräfte und ihre Wechselwirkung zur rechten Zeit zu begreifen, könnte sich als die größte Leistung der Wissenschaft erweisen."<sup>1)</sup>

---

1) Dynamik der menschlichen Evolution, Hamburg, 1965, S. 338. Dazu die knappe Formulierung von P. Corning: "At the minimum, it is now appreciated, that all behavior is biologically based at some level of analysis. Even learned behaviors depend upon evolved biological capacities, inclu-

Die moderne Ethologie verfährt beispielsweise deterministisch, indem in ihren Aussagen gewisse genetisch bedingte Tendenzen nach "Dominanz", "Aggression", "Gruppenbildung" u.a. analogisch in den Kontext spezifisch menschlicher Interaktionen, unter Zuhilfenahme des Phänomens der evolutionären Kontinuität, projiziert werden.<sup>1)</sup>

Wie eingangs hervorgehoben wurde, soll auch der menschliche Erkenntnisapparat unter einer evolutionären Perspektive charakterisiert werden. Außer Von Bertalanffy hat Gerhard Vollmer darauf hingewiesen, daß subjektive Erkenntnisstrukturen auf die Welt insofern passen, als sie sich im Laufe des evolutionären Prozesses in Anpassung an vorgegebene Umweltliche Bedingungen herausgebildet haben. Wenn die subjektiven Erkenntnisstrukturen (teilweise) mit den vorfindbaren, objektiv unterstellten Strukturen der Welt übereinstimmen, dann - nach Vollmer - nur, weil eine solche Übereinstimmung das stammesgeschichtliche Überleben ermöglicht hat.<sup>2)</sup> Diese subjektiven, genetisch bedingten Erkenntnisstrukturen sind zwar unabhängig von individuellen Erfahrungen, wie in der klassischen idealistischen Interpretation Kants vorgelegt wurde. Sie sind jedoch keineswegs unabhän-

---

Fortsetzung 1) von Seite 90

ding the capacities of being "rewarded" and "punished" in learning situations. (...) Furthermore, the particular repertoire of learning abilities is tailored in each species to its survival needs and strategies." "Human Nature Redivivus", in: J.R. Pennock/J.W. Chapman (Hrsg.), Human Nature in Politics, New York, 1977, S. 25-26

1) Siehe zu diesem Themenkomplex vor allem: T.L. Thorson, Biopolitics, New York, 1970; E.O. Wilson, Sociobiology: The New Synthesis, Cambridge/Mass., 1975; A. Somit (Ed.), Biology and Politics, The Hague/Paris, 1976; I. Eibl-Eibesfeldt, Der Vorprogrammierte Mensch, München, 1979; K. Lorenz, Innate Basis of Learning, in: H. Pribram (Ed.) On the Biology of Learning, New York, 1969; W. Wieser, Konrad Lorenz und seine Kritiker, München, 1976

2) Vgl. G. Vollmer, Evolutionäre Erkenntnistheorie, Stuttgart, 1975

gig von allen Erfahrungen: sie haben sich im Laufe der stammesgeschichtlichen Evolution anhand der "natürlichen Auslese" bewahrt.

Zusammenfassend läßt sich behaupten, daß das systemtheoretische Menschenbild seine Basis aus der biologischen Determiniertheit des Verhaltens entnimmt. Die Systemforschung hält das Evolutionsphänomen für die entscheidende Grundlage menschlicher Existenz. Dabei wird die Annahme eines intelligenten Organisationsprinzips in der Natur anerkannt, das der Entstehung sowie der geschichtlichen Entwicklung der Art zugrundeliegt. Aber nicht nur das. Das Denken in "Systemen" betrachtet zugleich die Problematik des Überlebens der Art als unsere heutige zentrale Angelegenheit. In dieser Hinsicht stellt eben das gesamte evolutionäre Abenteuer der Menschheit die Geschichte der kontingenten und nur zeitweilig erfolgreichen Lösung des Überlebensproblems unter Ressourcenknappheit dar.

Dennoch wird hierbei der Überlebensbegriff breiter als in der üblichen vorwissenschaftlichen Sprachverwendung gefaßt. Für die Mehrheit der existierenden biologischen Arten bedeutet die Überlebensfähigkeit mehr als die bloße Vermeidung bedrohlicher Konfigurationen in der entsprechenden Umweltsituation. Die kontinuierliche Erfüllung unterschiedlicher biologisch-bedingter "Grundbedürfnisse" gehört auch notwendigerweise zur Überlebensfähigkeit, sowie die Aufrechterhaltung einer optimalen Anpassung. Schließlich sollte man nicht außer Acht lassen, daß im Rahmen der Systemforschung alle Lebensformen als offene und zielgerichtete Systeme zu betrachten sind. Als Hauptziel solcher Systeme gilt nach wie vor die stabile Selbsterhaltung innerhalb der Grenzen der Systemumwelt. Darüberhinaus gelten dabei die soziokulturellen Systeme auch als offene und zielgerichtete Systeme. Die Zielgerichtetheit aller Lebensformen schließt die soziokulturelle Dimension des Systemverhaltens mit ein.



Die kulturelle Evolution gehört somit zum allgemeinen evolutionären Prozeß der Art und richtet sich auch nach der Suche zunehmend stabilerer und anpassungsfähigerer Überlebensstrategien.<sup>1)</sup> Sie ist zunehmend zu einem planetarischen Akt der Selbstkontrolle geworden. Obwohl Vorprogrammierungen auf der genetischen Ebene und Konditionierungen auf der soziokulturellen Ebene des angelernten Verhaltens dem Menschen einen großen Teil seiner Autonomie und Freiheit abgelöst hat, liegt die Möglichkeit einer bewußteren Steuerung des evolutionären Prozesses als eine Herausforderung vor. Eine vernünftige Steuerung der kulturellen Evolution setzt eine Entkonditionierungsstrategie voraus. Wenn Individuen und Gruppen in erster Linie als ein Interaktionsgeflecht genetischer und soziokultureller Determinismen, von den Automatismen des selektiven Kriteriums des angelernten Verhaltens, über die Menge von Werturteilen und festgefahrenen Ritualen einer historischen Epoche bis zu zwanghafter Herrschaft von den etablierten Mensch- und Weltbildannahmen einer Kultur gelten, dann müssen wir zunächst einmal ein angemesseneres Bild von den Menschen als Teil der Naturhierarchie aufstellen. Ferner müssen wir uns das größtmögliche Spektrum von Wissen über den evolutionären Werdegang sowie über das allgemeine Funktionieren von organischen Sy-

---

1) Siehe u.a.: C.R. Darwih, On the Origin of Species, New York, 1962; J. Huxley, Evolution. The Modern Synthesis, London, 1963; Ders., Der evolutionäre Humanismus, München, 1964; G.G. Simpson, This View of Life. The World of an Evolutionist, New York, 1964; ders., The Major Features of Evolution, New York, 1953; C.H. Waddington, The Ethical Animal, London, 1960; ders., The Nature of Life, London, 1961; B. Rensch, Biophilosophie auf erkenntnistheoretischer Grundlage, Stuttgart, 1968; ders., Homo Sapiens, Göttingen, 1965; L.L. Whyte, Internal Factors in Evolution, New York, 1965; K.E. Boulding, Ecodynamics. A New Theory of Societal Evolution, Beverly Hills, 1978; A. Roe/G.G. Simpson (Hrsg.), Evolution und Verhalten, Frankfurt/M., 1969; H. Laborit, L'Homme Imaginant, Paris 1970



stemen (über Verknüpfungen und Interdependenzen zwischen Systemen; über Entwicklungsalternativen, -möglichkeiten und -grenzen) aneignen, um soziale Innovationen für die Meisterrung zukünftiger Aufgaben antizipativ bereitzustellen. Angemessenes Wissen über den Ursprung und Verhaltensmechanismen von komplex-dynamischen Systemen steht dabei am Anfang eines tiefgreifenden Prozesses der sozialetischen Umorientierung der Menschheit. Erst im Sinne dieser kreativen und kritischen Lernfähigkeit, die sich auf der Grundlage unserer allumfassenden Konditionierung entwickelt, läßt sich das Bertalanffy'sche Modell des Menschen als offenes Persönlichkeitssystem interpretieren. In den folgenden, vor allem im letzten Kapitel der vorliegenden Untersuchung wird eine so konzipierte Lernfähigkeit unter den allgemeinen Prinzipien der "morphogenetischen Selbstregulationsform offener Systeme" subsumiert.<sup>1)</sup>

---

1) Nach W. Buckley impliziert die Morphogenese die Herausbildung einer neuen oder die innovative Veränderung der bestehenden Struktur eines offenen Systems, um seine stabile Selbsterhaltung zu gewährleisten. Die Morphogenese überwindet eine bloße homöostatische Regulationsform, welche als Partikularfall von Lern- bzw. Entwicklungsprozessen komplex-dynamischer, offener, strukturverändernder Systeme. Vgl. *Sociology and Modern Systems Theory*, Englewood Cliffs, N.J., 1967, vor allem Kap. 2.

H. Stachowiaks Auffassung einer mit dem Modellkonzept der Erkenntnis verträglichen sozialen Ethik, die er als "neopragmatischer Humanismus" versteht, integriert auch in aufklärerisch-emanzipatorischer und interdisziplinärer Absicht die Kategorien der Anpassung, der Bedürfnisbefriedigung und der antizipatorischen Initiative: "Solche Überlegungen beziehen biologische, medizinische, psychoanalytische und psychiatrische sowie wissenssoziologische Betrachtungsweisen ein; sie sind operational orientiert in dem Sinne, daß das Denken des Menschen, insbesondere seine antizipatorische Leistung, als im Dienste handelnder Lebensbewältigung stehend betrachtet wird. Gesellschaftlich bedeutet dies: immer aufs neue nach Ordnungs- und Organisationsformen suchen, welche die Bedarfsdeckung und die Bedürfnisbefriedigung möglichst vieler Menschen optimieren. Auch sind hier

#### 4.2. Der systemtheoretische Beitrag zur Wissenschaftsphilosophie

In diesem Abschnitt sollen Aspekte der AST als neue Richtung der zeitgenössischen Wissenschaftsphilosophie dargestellt werden.

An verschiedenen Stellen der vorliegenden Untersuchung wurde schon die Eigenart der AST als innovative Forschungsrichtung thematisiert. Vor allem ihre interdisziplinäre Ausrichtung und ihre methodische Vorgehensweise, die zu einer Theorie allgemeiner (formaler) Systemmodelle führt, bieten eine Reihe neuer Fragestellungen und positiver Beiträge zum Verständnis des Phänomens "Wissenschaft" an. Da die AST in ihrem heutigen Entwicklungsstadium um ihre eigene methodisch-methodologische Integration bestrebt ist, gehört auch zu deren wichtigsten Aufgaben die Untersuchung der konzeptionellen Struktur der verschiedenen Systemtheorien. Als eine bestimmte Metatheorie für die speziellen (biologischen, psychologischen, soziologischen, politologischen, technischen usw.) Systemtheorien und die verschiedenen systemtheoretischen Ausarbeitungen und Konzeptionen, sollte sie die verfügbaren Mitteln der Analytischen Wissenschaftstheorie und der Analytischen Philosophie mitberücksichtigen. Diese innere Einheit von Theorie, Methode und Methodologie koexistiert wiederum mit einer pragmatischen Orientierung, die sowohl die effektive Gestaltung künstlicher Systeme als auch die Nutzung von Erkenntnissen über natürliche Systeme betrifft.

---

Fortsetzung 1) von Seite 94

wieder die Bedingungen einer die individuellen Interessen und Gruppenegoismen übersteigenden sozialen Ethik zu beachten." In: Allgemeine ..., a.a.O., S. 62. Zur Problematik einer systemtheoretischen Behandlung der Ethik siehe dazu Kapitel VI der vorliegenden Untersuchung.

Unter dem Ausdruck "Wissenschaftsphilosophie" sei die Analyse von denjenigen Problemen zu verstehen, die sich sowohl auf die Natur der wissenschaftlichen Tätigkeit im allgemeinen, als auch auf die Praxis von empirischen Einzelwissenschaften beziehen. In der Tat sollten beide Dimensionen als interdependent betrachtet werden, da die wissenschaftsphilosophischen Ansätze oft unterschiedliche Begriffsrahmen bereitstellen, wodurch die Einzelwissenschaften Aussagen über die Natur der wissenschaftlichen Tätigkeit im allgemeinen formulieren. Jedoch hat man zweifellos zwischen allgemein wissenschaftsphilosophischen und wissenschaftstheoretischen Ansätzen zu unterscheiden. Wie schon vorher erwähnt wurde, sollte unter "Analytische Wissenschaftstheorie" die Metatheorie der einzelwissenschaftlichen Erkenntnis (als angewandte Logik) verstanden werden.<sup>1)</sup>

Wie Wolfgang Stegmüller hervorhebt, bildet ein festumrissener Wissenschaftsbegriff keinen Ausgangspunkt wissenschaftstheoretischer Analysen. Die Frage "Was ist Wissenschaft?" oder eine Explikation des Wissenschaftsbegriffs setzt, nach Stegmüller, die Lösung der wissenschaftstheoretischen Spezialprobleme voraus.<sup>2)</sup> Wissenschaftstheorie als Metatheorie der Einzelwissenschaften hat in diesem Zusammenhang "Sätze, Systeme von Aussagen und von Begriffen, linguistische Gebilde einer Objektsprache und deren semantische Entsprechungen, Argumentations- und Begründungsweisen zum Gegenstand".<sup>3)</sup> Danach soll die Wissenschaftstheorie auch keineswegs mit fachwissenschaftlichen Untersuchungen des soziokulturellen Aspekts der Forschung verwechselt wer-

---

1) Vgl. W. Stegmüller, Probleme und Resultate der Wissenschaftstheorie und Analytischen Philosophie, Bd. IV, Berlin/Heidelberg/New York, 1973, S. 1 ff.

2) Vgl. Probleme und Resultate ..., a.a.O., S. 5 ff.

3) Ebd., S. 15

den. "Wissenschaftswissenschaft ist kein Bestandteil der Wissenschaftstheorie", behauptet Stegmüller. Selbstverständlich können empirische Untersuchungen über die Wissenschaft für die Weiterentwicklung der Wissenschaftstheorie relevant sein:

"Auch in sachlicher Hinsicht geht es keineswegs darum, die Trennung zu betonen, sondern eine möglichst gute wechselseitige Befruchtung und Durchdringung von Wissenschaftstheorie und Wissenschaftswissenschaft anzustreben. Dasselbe gilt für das Verhältnis von Wissenschaftstheorie und Einzelwissenschaften. Es ist sogar zu hoffen, daß, langfristig gesehen, so etwas wie eine Rückkopplung von Wissenschaftstheorie, Spezialwissenschaft und Wissenschaftswissenschaft stattfindet: wissenschaftstheoretische Analysen können zu einem methodisch klareren, begrifflich präziseren und systematischeren Aufbau von Einzelwissenschaften führen, was seinerseits wieder die wissenschaftstheoretische Arbeit der rationalen Rekonstruktion zu verbessern gestattet usw. Ebenso kann die Wissenschaftsgeschichte der Wissenschaftstheorie durch Herausarbeitung bisher vernachlässigter Aspekte der Wissenschaft neue Forschungsimpulse verleihen, wie umgekehrt neue wissenschaftstheoretische Resultate der Wissenschaftsgeschichte interessante Anregungen geben können."<sup>1)</sup>

Wenn die Wissenschaftstheorie das vorgegebene Ergebnis existierender Wissenschaften formallogisch zu rekonstruieren versucht und solche Wissenschaften nicht in Frage stellt, deckt dagegen die Wissenschaftsphilosophie

(a) die Integration der durch Ergebnisse einzelwissenschaftlicher Disziplinen erzeugten kosmologischen und anthropologischen Weltbilder, sofern sie Einfluß auf die Wissenschaftsentwicklung besitzen;

(b) die Analyse der Geltung unterschiedlicher Arten von Erkenntnissen, die mit wissenschaftlichem Anspruch vorgelegt werden; und

(c) die Analyse der allgemeinen - erkenntnistheoretischen, ontologischen und ethischen - Voraussetzungen der

---

1) Ebd., S. 17-18

Einzelwissenschaften.

In dieser Hinsicht besteht die Originalität einer systemorientierten Konzeption der Wissenschaft vorwiegend darin, die wissenschaftliche Erkenntnisart wiederum systemtheoretisch zu untersuchen. Das Phänomen "Wissenschaft" wird dabei als ein multidimensionales, in der globalen Umwelt von menschlichen Handlungen und Werten eingebettetes offenes System rekonstruiert. Neben methodisch-methodologischen Problemen der Rekonstruktion von Aussagensystemen gewinnen dadurch zielgerichtete und normative Aspekte der wissenschaftlichen Theorieproduktion mehr und mehr an Bedeutung.

Die mit Hilfe der Analytischen Wissenschaftstheorie sowie der Wissenschaftswissenschaft und anderer Disziplinen zum Gegenstand "Wissenschaft" gesuchte Explikation des Wissenschaftsbegriffs soll von nun an "systemtheoretisch" durchgeführt werden. Das globale "Wissenssystem" soll dabei interdisziplinär-integrativ, in der gegenseitigen Berührung, Koppelung und Überschneidung verschiedener Perspektiven erfaßt werden: alle relevanten philosophisch-weltanschaulichen, empirisch-soziokulturellen, formallogischen und allgemein-methodologischen Aspekte des Forschungsprozesses sind dabei anhand systemtheoretischer Kriterien zu integrieren. Die Ergebnisse solcher Untersuchungen dienen im wesentlichen der Effektivität der konkreten Wissenschaftspraxis.

Im Rahmen der systemtheoretischen Wissenschaftskonzeption - so sei es noch einmal wiederholt - wird die Überzeugung von der Zweckfreiheit unterstellter reiner Erkenntnisformen oder -produkte in Frage gestellt. Alle Erkenntnisbemühungen zielen letzten Endes auf ein "Wissen wozu", wobei die Zweckbestimmung auch wissenschaftsexterne Kriterien und Wertmaßstäbe mit berücksichtigen muß.<sup>1)</sup>

---

1) Zur systemorientierten Umorientierung der Wissenschafts-



Auf diese Weise stellt sich die Systemforschung in den Dienst der von Wolfgang Stegmüller erwähnten integrativen Rückkopplung von Wissenschaftstheorie, Spezialwissenschaft und Wissenschaftswissenschaft, wenn es darum geht, analytisch gesehen der Komplexität des Phänomens "Wissenschaft" in der modernen Welt gerecht zu werden. Sicherlich würde eine auf der Rekonstruktion bloßer formallogischer Aspekte von Aussagensystemen basierende Explikation des Wissenschaftsbegriffs solche komplexe Eigenart des Forschungsprozesses mißdeuten.

#### 4.2.1. Zur systemorientierten Forschungstheorie Gerard Radnitzkys

Die Intention und Methodik einer systemorientierten Erfassung des globalen Systems "Wissenschaft" findet im Beitrag Gerard Radnitzkys ein nützliches Beispiel. Durch den Entwurf einer integrativen Sichtweise zur Beschreibung und Kritik von Forschungsprozessen hat dieser Autor eine Wissenschaftstheorie entwickelt, die weder Wissenschaftslogik noch empirische Wissenschaftsforschung (oder Wissenschafts-

---

#### Fortsetzung 1) von Seite

philosophie vgl. u.a.: I.I. Mitroff/R.H. Kilmann, *Methodological Approaches to Social Science*, S. Francisco, Cal., 1978; J. Gibbs, *Sociological ...*, a.a.O.; C.W. Churchman, *The Systems Approach*, New York, 1968; ders., *The Design of Inquiring Systems*, New York, 1971; N. Rescher, *Methodological Pragmatism. A Systems-Theoretic Approach to the Theory of Knowledge*, Oxford, 1977; V.N. Sadowski, *General Systems Theory ...*, a.a.O.; H. Stachowiak, *Allgemeine ...*, a.a.O.; John W. Sutherland, *A General Systems Philosophy ...*, a.a.O.; E. Laszlo, *Introduction ...*, a.a.O.; ders., *The Relevance of General Systems Theory*, New York, 1972; H. Lenk, *Wissenschaftstheoretische ...*, a.a.O.; H.M. Baumgartner, Artikel: *Wissenschaft*, in: *Handbuch philosophischer Grundbegriffe*, Bd. III, München, 1974, S. 1741-1764

wissenschaft) sein soll.<sup>1)</sup>

Die Wissenschaft wird anhand systemtheoretischer Modellen als "Forschungsprozeß" rekonstruiert, nämlich als

"einen Vorgang, in dem nicht nur neues Wissen produziert und bereits vorhandenes Wissen systematisiert wird, sondern in dem auch Fragestellungen weiterbearbeitet werden und zu neuen Forschungsprogrammen entwickelt werden, und in dem Werkzeuge aller Art, intellektuelle wie materielle, entwickelt und verbessert werden: Forschung als Transformation von Komplexen, die aus Wissen-Problemen-Instrumenten (kurz "WPI-Komplexen") bestehen. ("Wissen" wird dabei im weitesten Sinne verwendet.) Die WPI-Entwicklungen bilden vielfach verflochtene, hierarchische Systeme. Forschungsgebiete, die wir mit Rubriken zu bezeichnen pflegen, wie "klassische Mechanik", "Elektrodynamik" usf., werden als Gewebe aus solchen aus WPI-Entwicklungen bestehenden Geflechten aufgefaßt."<sup>2)</sup>

Die systemorientierte Forschungstheorie zeigt die möglichen Richtungen von den WPI-Entwicklungen in einer gegebenen wissenschaftlichen Disziplin sowie die unterschiedlichen Faktoren, die die Richtung von WPI-Entwicklungen beeinflussen können. Dies geschieht mittels einer präzisen Bestimmung des Begriffes "globale Forschungsunternehmen". Darunter sollen folgende Komponente miteinbezogen werden: (a) Menschen (Forscher, Vermittler und Konsumenten von Wissen), (b) Produktion (Prozesse und Handlungen), (c) Produkte (abstrakte oder propositionale Entitäten, am Beispiel von Hypothesen oder Theorien, Fragestellungen, objektiven Problemsituationen, intellektuelle Instrumente, usw.), (d) Gegenstandsbereich (auf den sich die Forschung bezieht) und (e) Umgebung (spezifizierbares Milieu des Forschers oder

---

1) Vgl. Contemporary Schools of Metascience, New York, 1970; ders., Der Praxisbezug der Forschung, in: Studium Generale 23, 1970, S. 817-855; ders./H. Tornebohm: Forschung als innovatives System: Entwurf einer integrativen Sehweise, die Modelle erstellt zur Beschreibung und Kritik von Forschungsprozessen, in: F. Händle/S. Jensen (Hrsg.), Systemtheorie ..., a.a.O., S. 260-279

2) Forschung als innovatives System ..., a.a.O., S. 260

der Forschergemeinschaft). Jeweils nach der Fokussetzung lassen sich unterschiedliche analytische Perspektiven verwenden: (a) wenn die menschliche Komponente im Mittelpunkt der Analyse steht, lassen sich Dimensionen des Forschungsprozesses als Netz menschlicher Interaktionen untersuchen (wie beispielsweise die Problematik der Rationalisierung der Wissenschaftspolitik eines Landes im Rahmen der empirischen Wissenschaftsforschung); (b) wenn die Fokussetzung auf propositionale Entitäten oder Forschungsprodukte gerichtet ist, bewirkt sie die Durchführung wissenschaftslogischer Untersuchungen im Sinne der Analytischen Wissenschaftstheorie. Hier sind vor allem formale Eigenschaften von Theorien zu verbessern oder ein bestimmtes Wissenschaftsideal zu artikulieren; und (c) wenn zugleich prozessuale Eigenschaften der Theorieproduktion und fertige Produkte oder propositionale Entitäten berücksichtigt werden, verfügt man als Folge über das Programm einer systemorientierten Forschungstheorie.

Die Grundlage dieser Auffassung wird seit 10 Jahren am Göteborger Institute for the Theory of Science erarbeitet. In dieser Hinsicht hat Radnitzky sich seither mit den zwei Hauptströmungen der Grundlagenforschung auseinandergesetzt: der logisch-empirischen und der hermeneutisch-dialektischen. Mit der systemorientierten Forschungstheorie soll Wissen über das "Wissenssystem" entwickelt werden, das relevant für den tätigen Forscher, für die forschungsimmanente Wissenschaftskritik und für die Rationalisierung der Forschungspolitik zu sein glaubt. Operationalisierbare Kriterien für die Qualitätskontrolle theoretischer Produkte sollen aufgrund eines inhaltlichen normativen Begriffs des Erkenntnisfortschritts bereitgestellt werden. Die kritische Reflexion über Voraussetzungen und soziokulturelle Konsequenzen der Wissenschaft beruht dabei auf der Analyse außerwissenschaftlicher Faktoren der Forschungstätigkeit.

Radnitzky und der Göteborger Kreis bestehen auch darauf, den lernfähigen, innovativen Charakter des Forschungsprozesses zu betonen. Vom begrifflichen und methodischen Rahmen der AST ausgehend, richten sie sich nach der Auffassung der Wissenschaft als komplex-dynamisches, offenes und vor allem "morphogenetisches" soziales System.<sup>1)</sup>

Diese skizzenhafte Darstellung der Intention einer systemorientierten Forschungstheorie dient ausschließlich dazu, die Spezifik einer aus den Prinzipien der AST entnommenen wissenschaftstheoretischen Position auszuzeichnen. Es wird dabei für weitere Einzelheiten des Ansatzes - vor allem für die Darstellung detaillierter Modellkonstruktionen sowie für die Bestimmung und Begründung des Begriffes des Erkenntnisfortschritts - auf die vorhandene Literatur verwiesen.

Es wird im Folgenden versucht, die wissenschaftsphilosophische Konzeption der Systemforschung durch die Behandlung zweier spezifischer wissenschaftstheoretischer Probleme näher zu verdeutlichen. Zuerst soll ein Vorschlag zur Neubestimmung der Problematik des Erklärungsbegriffes vorgelegt werden. Anschließend wird die Herausforderung des systemtheoretischen Paradigmas an die induktivistische und deduktivistische Variante der Bestätigungsproblematik charakterisiert.

#### 4.2.2. Zum systemtheoretischen Erklärungsbegriff

Eine Erläuterung der systemtheoretischen Erklärungskonzeption soll zunächst die Frage wieder aufgreifen, ob formale

---

1) "(...) systems which, besides such system-binding factors as Causality (characteristic of physical systems) and stabilizer mechanisms (characteristic of adaptive systems) also contain factors that change the system itself (especially its stabilizing factors)." G. Radnitzky, Contemporary ..., a.a.O., S. XIII

Theorien der Intention nach einen Erklärungscharakter haben. Nach der Meinung verschiedener Wissenschaftstheoretiker wird die tatsächliche Erklärungskraft formaler Theorien als sehr begrenzt angesehen: sie wurden in der Regel nur approximative Erklärungen und Voraussagen gestatten.<sup>1)</sup>

Von Bertalanffy selbst gibt ausdrücklich zu, daß sich aus einem qualitativ formulierten systemtheoretischen Modell spezifische formale Theorien anhand von Interpretationsverfahren gewinnen lassen, die durchaus empirische Erklärungskraft besitzen. In der Regel hat man im Fall der Modellmethode mit Schwierigkeiten bei der Quantifizierung von Parametern zu kämpfen. Diese sei aber keine spezifische Schwierigkeit der formalen Modellierung, sondern der Wissenschaft im allgemeinen. Wichtig wäre nur, zu beachten, daß systemtheoretische Modelle nach wie vor "Erklärungen im Prinzip" gestatten, die später zum Status gültiger Erklärungen entwickelt werden können.<sup>2)</sup>

Aus den Ausführungen des vorigen Abschnitts sollte jedenfalls ersichtlich sein, daß formale Modelle insofern erklärungsfähig sind, als sie eine formale Entsprechung zwischen dem Zeichensystem im Kalkül und den zur Beschreibung des Untersuchungsgegenstandes verwendeten Aussagen im Prinzip voraussetzen. Weiterhin erfordert die Interpretation des

---

1) Siehe u.a. M. Black, *Models and Metaphers*, New York, 1962; M. Bunge, *Phenomenological Theories*, in ders. (Hrsg.), *The Critical Approach to Science and Philosophy*, London, 1964, S. 234-254; E. Nagel, *The Structure of Science*, New York, 1961, Kap. 5-6

2) "Explanation in principle, however, is better than none at all. If and when we are able to insert the necessary parameters, systemtheoretical explanation 'in principle' becomes a theory, similar in structure to those of physics." (...) "If quantization is impossible, and even if the components of a system are ill-defined, it can at least be expected that certain principles will qualitatively apply to the whole qua system. At least 'explanation in principle' may be possible." In: *General ...*, a.a.O., S. 36, 106



Modells die empirische Überprüfung der in den Formalismen ausgedrückten Zusammenhänge. Wie Renate Mayntz hervorhebt, "eine Entsprechung zwischen Wirklichkeit und Vorhersage aus dem Modell "erklärt" das Zustandekommen des wirklichen Phänomens (Prozesses, Verhaltens, der Häufigkeitsverteilung) insofern, als man sagen kann, die Wirklichkeit verhalte sich so, als ob die im Modell postulierten Zusammenhänge gälten".<sup>1)</sup>

Um die These der Erklärungsfähigkeit formaler Modelle präziser zu belegen, sollen anschließend die immanenten Schwierigkeiten der Standard-Konzeption der Erklärung in der Analytischen Wissenschaftstheorie charakterisiert werden. Aus dieser Perspektive läßt sich die Spezifik eines systemtheoretischen Erklärungsbegriffes - insbesondere für den Bedarf heutiger sozialwissenschaftlicher Forschung - deutlicher artikulieren.

#### 4.2.2.1. Der deduktiv-nomologische Erklärungsbegriff

Im Rahmen des empiristischen Wissenschaftsverständnis sollen alle Bemühungen um Erkenntnis die Aufstellung gültiger Erklärungen bzw. Voraussagen und Retrodiktionen als regulatives Ziel anerkennen.

In der Regel versteht man unter einer gültigen Erklärung eines gegebenen Sachverhalts die logische Ableitung des sog. Explanandums (d.h., singuläre Aussagen, die ein erklärungsbedürftiges Phänomen "p" beschreiben) aus der sog. Explanans (d.h., eine Klasse von singulären Aussagen, die die Randbedingungen des zu erklärenden Phänomens sowie mindestens eine generelle Hypothese im Sinne eines Gesetzes oder eine Theorie enthält). Zur Ausschaltung von Schein- und

---

1) Vgl. Mathematische Modelle ..., a.a.O., S. 533

Zirkelerklärungen wurden bestimmte Adäquatheitsbedingungen von Carl G. Hempel und Paul Oppenheim postuliert. Solche Adäquatheitsbedingungen forderten im wesentlichen, daß das Gesamtargument korrekt ist, daß im Explanans ein Gesetz auftritt, und daß das Explanans wahre und empirisch-gehaltvolle Aussagen haben soll. Weiterhin soll das Explanandum keineswegs nur aus den singulären Prämissen allein gefolgert werden.<sup>1)</sup> Solche Auffassung gilt in der wissenschaftstheoretischen Literatur als "DN-Modell der Erklärung", "Hempel-Oppenheim-Schema der wissenschaftlichen Erklärung" oder "deduktives Erklärungsparadigma". Letzten Endes wird dabei unter "Erklärung" das logische Subsumieren unter Naturgesetze verstanden.

Die Kriterien für die Validierung des DN-Modells werden von der klassischen symbolischen Logik geliefert. In einem deduktiven Argument wird in dieser Hinsicht expliziert, was schon implizit in den Prämissen des Arguments enthalten ist: wenn die Prämissen als wahr angenommen werden, dann gilt die Konklusion des Arguments als notwendig wahr.

Unter dem Gesetzesbegriff lassen sich sprachliche Formulierungen von empirisch-feststellbaren Regelmäßigkeiten verstehen. In der Regel haben Gesetze die Gestalt einer universellen "Wenn-dann-Aussage":

$\forall x (Fx \longrightarrow Gx)$ , d.h., für alle "x", wenn eine empirisch-beobachtbare Eigenschaft F von "x" zutrifft, dann trifft auch eine Eigenschaft G von "x" notwendigerweise zu. Zum Beispiel: "Alle Menschen sind sterblich."

---

1) Vgl. C.G. Hempel und P. Oppenheim: Studies in the Logic of Explanation, in: C.G. Hempel, Aspects of Scientific Explanation, New York, 1965, S. 245 ff.; W. Stegmüller, Probleme und Resultate der Wissenschaftstheorie und Analytischen Philosophie, Bd. 1, Berlin/Heidelberg, 1974, S. 75 ff.

Die generelle logische Struktur des DN-Modells besteht somit in der folgenden, durch "Modus Ponens" zugelassenen logischen Ableitung:

$$\begin{array}{ll} \bigwedge x (Fx \longrightarrow Gx) & \text{(Explanans)} \\ Fa & \\ \hline Ga & \text{(Explanandum)} \end{array}$$

Wissenschaftliche Theorien sind dabei als umfassendere Generalisierungen zu verstehen, die den gleichen formalen Aspekt eines Gesetzes bewahren. Sie unterscheiden sich jedoch von den gesetzesartigen Aussagen dadurch, daß in ihrem Aussagenkontext sog. nicht-beobachtbare Entitäten zu finden sind. Zum Beispiel "Atom", "Ego", "positive Verstärkung", usw.

Unter einer "Vorhersage" soll ein Deduktionsschema verstanden werden, das die gleiche logische Struktur der Erklärung darstellt. Jedoch gilt dabei das Explanandum als noch nicht bekannt.

Die sog. induktiv-statistischen oder probabilistischen Erklärungen zeichnen sich von der DN-Erklärung dadurch ab, daß sie, statt universelle statistische gesetzesartige Aussagen im oben erwähnten Deduktionsschema anwenden. Allerdings können Einzelereignisse im Rahmen induktiv-statistischer Erklärungen keiner logisch-deduktiven Sicherheit, sondern nur Graden der Wahrscheinlichkeit zugesprochen werden. Das Explanans kann also auf das Explanandum nur einen mehr oder weniger hohen Grad der induktiven Bestätigung oder logischen (induktiven) Wahrscheinlichkeit übertragen.

Schließlich soll unter dem Begriff der "potentiellen Erklärung" ein deduktives Argument verstanden werden, in dem, trotz des Vorhandenseins einer DN-Erklärungsstruktur, die Wahrheitswerte der vorhandenen Prämissen noch nicht gewährleistet werden können.

Es sollte dabei im Auge behalten werden, daß eine DN-Erklärung nicht nur die Antwort auf eine "Warum-Frage" für Einzeltatsachen ermöglicht. Verschiedene Autoren unternahmen den Versuch, den Erklärungsbegriff so weit zu fassen, daß er neben der Erklärung von Einzeltatsachen auch die Erklärung von Gesetzen umfaßt.

Eine wichtige Konsequenz des DN-Schemas besteht in der These, daß jede adäquate und vollständige DN-Erklärung zugleich prognosenfähig sein soll. Umgekehrt läßt sich jede funktionsfähige Voraussage aus logischen Gründen als durchaus erklärungsfähig betrachten. Erklärung und Prognose (einschließlich Retrodiktionen) sind unter der gleichen logischen Struktur zu subsumieren.

#### 4.2.2.2. Zur Problematik des Gesetzesbegriffes

Das Hauptproblem des vorgeschlagenen Erklärungsschemas besteht vor allem in der bis heute im wissenschaftstheoretischen Sinne noch nicht gelösten Aufgabe, präzise und logisch stringente Kriterien für die Abgrenzung zwischen gesetzesartigen und akzidentellen Aussagen zu liefern.

Folgt man Hempel, so sind Allsätze in der einfachen Konditionalform nicht dazu fähig, das Vorkommen möglicher irriger Arten von Erklärungen zu vermeiden. Trotz einer korrekten Erfüllung von Adäquatheitsbedingungen kann ein deduktives Argument mit bloßen akzidentellen Aussagen im Explanans zu Pseudoerklärungen führen. Akzidentelle Aussagen implizieren dabei Allsätze mit endlich vielen Anwendungsfällen, wie beispielsweise "Alle Kugeln in dieser Urne sind schwarz".<sup>1)</sup>

---

1) Vgl. C.G. Hempel, Aspects ..., a.a.O., S. 264 ff.

#### 4.2.2.3. Zum systemtheoretischen Erklärungs begriff

Eine im Einklang mit der "neopragmatischen Erkenntnisauffassung" intendierte Überwindung der Unzulänglichkeiten des DN-Erklärungsschemas beruht u.a. auf Beiträgen, die die nomologische Natur gesetzesartiger Aussagen definitorisch festlegen. Solche Aussagen werden zunächst als rein strukturelle, logisch-konsistent zu entwerfende Systeme charakterisiert, wobei die nomologische Struktur genau den Konstitutionsregeln des Systems entspricht.

Ontologisch gesehen gründet sich eine so geartete "konstruktivistische" Auffassung auf Annahmen, die schon im Abschnitt 4.1.1. skizziert wurden. Dort wurde die Alltagserfahrung nur als eine "virtuelle Realität" aufgegriffen, die zu möglichen Rekonstruktionen von "quasi-objektiven Systemen" führen kann. Dies geschieht anhand axiomatisch-deduktiver Prinzipien: solche Anfangsdefinitionen werden aufgestellt, die erkenntnistheoretisch gesehen rein konventional sind. Sie zeichnen sich jedoch durch einen bestimmbaren Bezug zur gesellschaftlichen Praxis aus. In dieser expliziten Verbindung von erkenntnistheoretischen, methodischen und pragmatisch-operationalen Zusammenhängen liegt die Eigenart der systemtheoretischen Erklärungskonzeption.

Eugene J. Meehan hat die systemtheoretische Bestimmung des Erklärungsbegriffs eingehend untersucht. Seine Darstellung ist für die Absichten der vorliegenden Arbeit insofern angemessen, als dabei explizit Bezug auf die sozialwissenschaftliche Theorieproduktion genommen wird.<sup>1)</sup>

Meehan geht von der Annahme aus, daß das DN-Erklärungsschema viel zu strenge und einschränkende Bedingungen an die Sozialwissenschaften stellt. Obwohl dies seit Jahrzehnten

---

1) Vgl. E.J. Meehan, *Explanation in Social Science. A System Paradigm*, Homewood, Illinois, 1968



seitens der Analytischen Wissenschaftstheorie anerkannt wurde, hielt die etablierte Meinung im akademischen Establishment solche Einschränkungen eher für Unzulänglichkeiten der Sozialwissenschaften, als für ein Symptom der reduzierten Nützlichkeit des deduktiven Erklärungs-paradigmas.<sup>1)</sup>

Sogar wenn es eine Menge von gültigen formallogischen Kriterien der Gesetzesartigkeit gäbe, würde die heutige sozialwissenschaftliche Methodologie kaum in der Lage sein, adäquate DN-Erklärungen bereitzustellen. Auf dieser Grundlage, d.h., um alle Schwierigkeiten bei der Bestimmung von gesetzesartige Aussagen aus dem Wege zu räumen und zugleich dem tatsächlichen Vorgang der empirischen Forschung gerecht zu werden, hat Meehan das sog. Systemparadigma der Erklärung entwickelt. Unter einer "Erklärung" wird hierbei keine ausschließlich logisch-strukturelle Bestimmung verstanden. Zusätzliche "externe" oder "kontextuale" Aspekte der Forschung - vor allem pragmatische Kriterien der Anwendung von Wissen - sind notwendig und werden im Konzept der Systemerklärung herangezogen. Solche pragmatischen Kriterien setzen andere Adäquatheitsbedingungen voraus, da es die Wissenschaft dabei in erster Linie mit der Konstruktion "intellektueller Werkzeuge" für die operative Kontrolle von empirischen Zusammenhängen zu tun hat.

Das Systemparadigma der Erklärung beruht nach Meehan auf einer biologisch-evolutionären Perspektive. Ähnlich wie in Gerhard Vollmers "Evolutionäre Erkenntnistheorie" werden hierbei die Grenzen biologisch-genetisch bedingter Verhaltensprädispositionen im Menschen für die Deutung des Er-

---

1) Ebd., S. 2-3. Kritische Analysen der sozialwissenschaftliche Anwendung des DN-Schemas liefern u.a.: C. Taylor, *The Explanation of Behavior*, New York, 1964, und A.R. Louch, *Explanation and Human Action*, Berkeley, 1969

kenntnisphänomens berücksichtigt.<sup>1)</sup> Die menschliche Erkenntnisbemühung gilt im wesentlichen als eine Art der Erfahrungsorganisation, die das Bedürfnis nach Überlebenssicherung und optimaler Anpassung zu erfüllen hat:

Unlike the lower orders of living things, human beings are born with very little in the way of built - in responses to the environment. Recognition of significant events in the environment and the development of appropriate response patterns must not only be learned, but the very apparatus used to attain these ends must be created by man himself - it is not inherited. Past experience must in some manner be organized or patterned so that sets of perceptions can be identified and related to other sets of perceptions in ways that permit man to anticipate subsequent events. At the most fundamental level, knowledge is organized experience and the search for knowledge is a search for patterns of organization. The organization is always created and not discovered. At an absolute minimum, man must generate enough knowledge to ensure survival. Ideally, knowledge should be reliable, accurate, cumlatable, corrigible, communicable, and useful to man in his efforts to adapt himself to the environment and modify the environment for his own purposes. The tools available are the experience gained from perception and the innate capacity to generate organizing concepts."<sup>2)</sup>

Die Adäquatheit von theoretischen Produkten ist aus dieser Sicht anhand von Kriterien der Nützlichkeit für spezifische, vom Menschen selbst festgelegte Zwecke des Zusammenlebens zu begründen. Am grundlegendsten scheint nach Meehan vor allem die Befriedigung des Bedürfnisses nach Sicherheit und Kontrolle zukünftiger Ereignisse zu sein, so daß eine stabile Anpassung des Verhaltens an die Umwelt sowie die Emanzipation des Menschen von evolutionären Fehlentwicklungen und destruktiver Orientierung des Verhaltens gewährleistet werden.

Theoretische Konstruktionen leisten in diesem Zusammenhang zunächst die Herausbildung einer strukturierten Menge von

---

1) Siehe hierzu Abschnitt 4.1.3. der vorliegenden Untersuchung.

2) Explanation ..., a.a.O., S. 14-16

Relationen, die aus einer spezifizierbaren problematischen Situation entnommen werden. Die Regeln der Interaktionen zwischen den Elementen der Menge sind so zu formulieren, daß gewisse Konsequenzen der Interaktionen vorhersagbar werden. Dies hat zur Folge, daß eine operative Kontrolle über Aspekte der Anfangssituation im Prinzip möglich wird. Dabei soll der Gesamtprozeß über eine empirisch-überprüfbare Grundlage verfügen.

Wie aus den Bemerkungen in den vorigen Abschnitten ersichtlich ist, führt eine solche Strukturbildung zum Aufbau eines formalen Modells. Meehan nennt es ein "formales System": eine Menge von Variablen und Regeln, die die Interaktionen zwischen Variablen bestimmen, wobei die Variablen ausschließlich im Sinne der spezifizierbaren Relationen zwischen ihnen definiert werden. Durch Interpretation des formalen Systems lassen sich schließlich die zu erklärenden Aussagen (als Explanandum) ableiten.

Als interpretiertes formales System gleicht eine Systemerklärung einer Karte, die der empirischen Welt auferlegt oder überlagert wird:

"An explanation consists of a set of variables and the rules that govern the changes in the values of those variables; each of the variables is loaded with a concept that has empirical relevance. The gist of the explanation is the assertion, warranted by the logic of the system, that one type of change within the system will be accompanied or followed by another. That is, in a very simple case, when the value of one variable increases, an increase in the value of another will follow. The phenomenon to be explained appears as a given change or set of changes within the system. When the explanation is produced, the system is fitted to the empirical situation in which the phenomenon occurs so that variables match descriptive concepts, and rules of interaction parallel relational propositions-rules governing changes in the variables."<sup>1)</sup>

Was im Rahmen des DN-Erklärungsschemas als Leistung einer

---

1) In: Explanation ..., a.a.O., S. 102

gesetzesartigen Aussage anerkannt wird, das heißt, die Verbindung zwischen empirischen und logischen Zusammenhängen herzustellen, soll im Rahmen der Systemerklärung durch Herausbildung eines formalen Systems ersetzt werden.

Der Plausibilität einer so gearteten Systemerklärung liegt die Annahme zugrunde, daß zwischen System und empirischen Sachverhalten eine isomorphe Relation feststellbar ist. Für die Validierung isomorpher Relationen können wiederum im Prinzip Kriterien angegeben werden, welche aus der erfolgreichen operativen Kontrolle des untersuchten Sachverhaltes zu gewinnen sind. Je genauer die Spezifizierung der angestrebten Zielsetzungen und je vollständiger die Sicherung der intendierten Kontrollform, desto plausibler wird die Behauptung, daß ein formales System in isomorpher Relation zu einem vorfindbaren empirischen Sachverhalt steht.

Am Anfang des Interpretationsprozesses verfügt man natürlich über eine schwach belegte Isomorphiefestlegung. Im Verlaufe dieses Prozesses wächst jedoch der Spielraum für eine gültige Überbrückung zwischen formalen und empirischen Aspekten der Erklärung. Entscheidend bleibt nach wie vor die operationale, instrumentelle Anwendung des formalen Systems für die Zwecke der sozialen Umweltkontrolle (Strategien zur Beseitigung unerwünschter sozialer Konsequenzen und optimaler Erzeugung erwünschter sozialer Effekte). Das Experimentieren mit den verschiedenen Interpretationsmöglichkeiten des formalen Kalküls erhöht schrittweise die Präzision des Erklärungsprozesses und zugleich die Kontrollfähigkeit des untersuchten Sachverhalts.

Eine skizzenhafte Darstellung möglicher Adäquatheitskriterien für den Meehanschen Erklärungsbegriff hebt folgende Aspekte hervor. (a) Eine Isomorphierelation zwischen dem formalen System und der empirischen Sachlage soll vorhanden sein. Eine Systemerklärung ist auf diejenige empirische Sachlage anwendbar, welche sich unter einer Isomorphierela-

tion ausdrücken läßt. (b) Das erwähnte formale System soll logisch konsistent sein. (c) Die für die Variablenfüllung ausgewählten Begriffe sollen empirisch relevant sein. (d) Die als Folge der Interaktionen von Variablen im System gewonnenen Ergebnisse sollen mit dem Hintergrundwissen des Untersuchungsbereiches sowie mit anderen schon akzeptierten Erklärungen kompatibel sein. (e) Die Interpretation des formalen Systems soll über diejenigen Korrespondenzregeln verfügen, die eine klare Identifizierung zwischen Begriffen und empirischem Sachverhalt ermöglichen.<sup>1)</sup>

Als Nützlichkeitskriterien des systemorientierten Erklärungsbegriffs gelten zunächst (a) die Reichweite des Anwendungsbereichs. Sie hängt davon ab, wie die Interpretation des formalen Systems vollzogen wird. Ein Maximum an Allgemeinheit soll dabei neben größtmöglicher Präzision gewährleistet werden. (b) Weiterhin soll die zunehmende Präzision der daraus abgeleiteten Vorhersagen und Kontrollvorschriften erreicht werden. Dies beruht in der Regel auf der Exaktheit der Verbindung zwischen strukturellen Begriffen im System und empirischen Indikatoren und auch auf der Exaktheit der Interaktionsregeln im System. Auch die Qualität der Meßverfahren für empirische Begriffe soll dabei beachtet werden. (c) Die Erklärung soll ferner die größtmögliche Kontrollfähigkeit hinsichtlich empirischer Zusammenhänge gewährleisten. Alle für die vollständige isomorphe Abbildung eines empirischen Sachverhalts notwendigen Variablen sollen miteinbezogen und deren Relationen spezifiziert werden. (d) Schließlich soll die Zuverlässigkeit der tatsächlich eingetroffenen Konsequenzen der Anwendung der Erklärung überprüft werden.

---

1) Explanation ..., a.a.O., S. 56-57



#### 4.2.3. Zur empirischen Signifikanz von Systemmodellen

Nach der empiristischen Standard-Darstellung wissenschaftlicher Theorien muß die Überprüfung und Begründung aller empirischen Wissensansprüche letzten Endes immer unter Bezugnahme auf die Ergebnisse unmittelbarer Beobachtung erfolgen. Die Frage nach der Verbindung mit der Erfahrungsgrundlage, das heißt, nach der Fähigkeit eines Aussagensystems, eindeutig formulierte Voraussagen zu erzeugen, die durch Beobachtung oder Experiment entweder verifiziert oder falsifiziert werden können, ist hier besonders dringlich, da Theorien typischerweise von Dingen und Vorgängen sprechen, die direkter Beobachtung nicht zugänglich sind und die mit Hilfe sog. theoretischer Terme beschrieben werden.

Zudem soll dabei vergegenwärtigt werden, daß diese Forderung nach empirischer Überprüfbarkeit mit einer relativen Freiheit am Anfang des kognitiven Prozesses verträglich ist. Ob sich der kreative, in Form von Hypothesen aufgestellte theoretische Entwurf später bei der Projektion auf die Erfahrung bewährt oder nicht, muß allerdings der empirischen Überprüfung überlassen bleiben.

Diese empiristische Grundthese war im Laufe ihrer Entwicklung mannigfachen Einwänden ausgesetzt. Die darauffolgende wissenschafts theoretische Arbeit hat zu einer schrittweisen Auflockerung und Verfeinerung in der empiristischen Bestimmung der Verbindung zwischen Theorie und Realität geführt. Die Diskussion um eine adäquate Explikation des Bestätigungsbegriffs für empirische Theorien, sowie die vielfältigen Vorschläge zur Erweiterung des naiven Erfahrungsbegriffs, bieten dazu berühmte Beispiele an.

Andererseits wurde im Rahmen des vorliegenden Kapitels<sup>1)</sup> mit Paul Diesing behauptet, der Wahrheitsanspruch einer

---

1) Vgl. Abschnitt 3.1.2.

formalen Theorie sei ausschließlich innerhalb der Grenzen ihrer Interpretationsregeln zu begründen. Die bloße Aufstellung eines formalen Modells bedeutet noch nicht dessen empirische Verankerung: dazu müssen die Konsistenz der Axiomenmenge sowie die Korrektheit der Interpretationsregeln überprüft werden. Nach wie vor bleibt jedoch die Frage nach der empirischen Signifikanz von formalen Modellen kontrovers. Diesing vertritt die Ansicht, daß ein Formalist keineswegs an der empirischen Bedeutung einer bestimmten Aussage im Modell interessiert ist, sondern die Frage nach der wirksamen, praktischen Operation mit dem gesamten Modell aufgreift. Statt einzelne Aussagen versucht der Formalist das Modell als Ganzes, d.h. das gesamte System von strukturellen Relationen mit der Erfahrung zu konfrontieren. Andere wissenschaftstheoretisch geschulte Autoren betrachten die Rolle formaler Modelle als Bindungsglieder zwischen theoretischen und beobachtbaren Aussagen als problematisch. Aus diesen Gründen soll im Folgenden zunächst die wissenschaftstheoretische Diskussion um das empiristische Signifikanzkriterium für theoretische Terme und Sätze zusammengefaßt werden. Anschließend soll im Vergleich dazu die Problematik der empirischen Validierung systemtheoretischer Modellkonstruktionen wieder aufgenommen werden, nämlich anhand der Frage, ob, aus der Perspektive der empiristischen Tradition, formalen Theorien am Beispiel der AST eine empirisch-wissenschaftliche Bedeutung zugesprochen werden darf oder nicht.

#### 4.2.3.1. Die wissenschaftstheoretischen Kriterien der empirischen Signifikanz

Die Aufgabe eines empiristischen Signifikanzkriteriums für theoretische Terme und Sätze besteht darin, die Grundthese des frühen Empirismus zu präzisieren. Nach dieser Grundthese lassen sich alle sinnvollen wissenschaftlichen Aussagen in zwei einander nicht überschneidende Klassen aufteilen:

(a) die erste Klasse enthält jene Aussagen, deren Wahrheitswert auf der Grundlage einer bloßen Bedeutungsanalyse ermittelt werden kann (d.h. formallogische Wahrheiten bzw. Falschheiten und analytische Wahrheiten bzw. Falschheiten); und (b) die zweite Klasse besteht aus den nicht analytisch determinierten oder sog. synthetischen Aussagen. Der Versuch, den Wahrheitswert solcher Aussagen zu ermitteln, muß sich stets auf Erfahrung stützen. Die Klasse der analytisch determinierten Sätze ist gegenüber jedem Wandel der Erfahrung immun. Andererseits kann die Wahrheit oder Falschheit synthetischer Aussagen nur auf empirischem Wege festgestellt werden.

Dabei sollte man auch beachten, daß die Klasse der empirisch signifikanten Sätze eine echte Teilklasse der Klasse der syntaktisch zulässigen Sätze sein soll. Darüberhinaus gilt eine synthetische Aussage genau dann als empirisch signifikant, wenn sie entweder wahr oder falsch ist.<sup>1)</sup>

Man kann im Verlauf der Empirismus-Diskussion zwei Phasen unterscheiden. Bei der ersten Phase lassen sich sog. "relationale Kriterien" der empirischen Signifikanz erwähnen. Dabei geht man von einer bestimmten Klasse sinnvoller Aus-

---

1) Vgl. vor allem W. Stegmüller, Probleme und Resultate der Wissenschaftstheorie und Analytischen Philosophie, Bd. II, Teil B, Kap. III; C.G. Hempel, Studies in the Logic of Confirmation, in: ders., Aspects of Scientific ..., a.a.O., S. 3-51

sagen aus (Beobachtungssätze) und versucht, die empirisch signifikanten Sätze aus diesen herzuleiten. Demnach gilt eine synthetische Aussage genau dann als empirisch signifikant, wenn es Beobachtungssätze gibt, zu denen diese Aussage in einer deduktiven Relation R steht. Die Signifikanzkriterien wurden hierbei als vollständige Verifikations- und Falsifikations- bzw. als partielle Bestätigbarkeitskriterien interpretiert. Auf dieser Stufe der Diskussion nennt man eine Aussage "empirisch signifikant", wenn sie sich entweder aus unmittelbar beobachtbaren Sachverhalten gewinnen läßt oder mit solchen unmittelbar beobachtbaren Sachverhalten in Konflikt steht. Da wir Aussagen nicht mit "reinen Tatsachen", sondern nur mit anderen Aussagen vergleichen können, spricht man dabei von "Beobachtungssätzen", anstatt von beobachtbaren Ereignissen, Phänomenen oder Sachverhalten. Ein Beobachtungssatz schreibt einem makroskopischen Gegenstand eine beobachtbare Eigenschaft (oder eine beobachtbare Relation zu einem anderen Gegenstand) zu. Unter "Beobachtbarkeit" soll dabei ein Kontinuum möglicher Verwendungsweisen verstanden werden: von den unmittelbaren Sinneswahrnehmungen einerseits bis zu unterschiedlichen Verfahren der indirekten Beobachtung andererseits.

Das sog. Basisproblem der empiristischen Erkenntniskonzeption entsteht aus der Feststellung, daß Beobachtungssätze eben keine Aussagen über das "unmittelbar Gegebene" sind. Erstens deshalb, weil der Ausdruck "unmittelbar Gegebenes" nur in Bezug auf phänomenalistische Sprachen einen Sinn ergibt; und zweitens weil dieser Ausdruck als ein "Faktum" vor jeder theoretischen Interpretation lediglich als Leerbegriff zu betrachten ist.

Stegmüller ist der Ansicht, daß Beobachtungssätze keine absolut sicheren Wahrheiten auszudrücken haben: sie sind im Prinzip revidierbar, wobei der Revidierbarkeitsgrad weitge-

hend davon abhängt, wie die Abgrenzung zwischen dem Beobachtbaren und dem Nichtbeobachtbaren vorgenommen wird. Je indirekter und komplizierter, desto hypothetischer seien die Beobachtungssätze zu verstehen.<sup>1)</sup>

Zwei relationale Kriterien wurden bei der ersten Phase aufgestellt. Nach dem Kriterium der prinzipiellen Verifizierbarkeit darf eine synthetische Aussage als empirisch gehaltvoll akzeptiert werden, wenn sie aus einer konsistenten endlichen Klasse von Beobachtungssätzen logisch gefolgert werden kann. Dieses Kriterium hat sich als viel zu eng erwiesen. Zunächst einmal weil demnach alle Gesetzhypothesen - und somit alle Theorien, aus denen derartige Gesetzaussagen gefolgert werden können - als empirisch gehaltlos zu gelten haben. Die Naturgesetze sind eben durch Allsätze ausgedrückt und daher niemals aus endlich vielen Beobachtungssätzen ableitbar. Darüberhinaus verletzt man durch die Anwendung des Kriteriums ein wichtiges logisches Prinzip, das besagt, "die Negation einer sinnvollen Aussage ergibt wieder eine sinnvolle Aussage". Weiterhin schließt das erwähnte Kriterium nicht aus, daß eine nicht-signifikante Aussage - am Beispiel irgendeines metaphysischen Satzes - als junktorenlogischer Teil einer signifikanten Aussage auftritt.<sup>2)</sup>

Nach dem Kriterium der prinzipiellen Falsifizierbarkeit nennt man eine synthetische Aussage genau dann empirisch signifikant, wenn die Negation dieser Aussage aus einer konsistenten endlichen Klasse von Beobachtungssätzen logisch gefolgert werden kann. Aus dreierlei Gründen gilt das Kriterium als viel zu eng. Erstens, weil es Existenzhypothesen ausschließt, die zwar verifizierbar, jedoch aufgrund

---

1) Vgl. W. Stegmüller, Probleme und Resultate ..., a.a.O., S. 189 ff.

2) Vgl. W. Stegmüller, Probleme und Resultate ..., a.a.O., S. 192



von noch so vielen Beobachtungen niemals definitiv falsifizierbar sind. Zweitens, weil die Negation gewisser empirisch signifikanter Aussagen aufgrund des Kriteriums nicht mehr falsifizierbar wären. Zum Beispiel:  $\bigwedge x Px$  ist im Prinzip falsifizierbar. Die Negation  $\neg \bigwedge x Px$ , die mit  $\forall x \neg Px$  logisch äquivalent ist, ist hingegen nicht falsifizierbar. Drittens, weil die Konjunktion einer nicht signifikanten Aussage X mit einer empirisch signifikanten Aussage C wiederum eine empirisch signifikante Aussage erzeugt, da sich die prinzipielle Falsifizierbarkeit von C auf  $X \wedge C$  überträgt.

Nach dem Versuch, beide Kriterien zu vereinigen, ist eine synthetische Aussage nur dann als empirisch signifikant zu bezeichnen, wenn sie entweder die Bedingung der Verifizierbarkeit oder die Bedingung der Falsifizierbarkeit erfüllt. Demnach sind alle mit gemischten Quantoren gebildeten Aussagen als nicht-signifikant abzulehnen: die Verwendung vom Allquantor würde das Verifizierbarkeitsprinzip und die Verwendung des Existenzquantors das Falsifizierbarkeitsprinzip verletzen. Relativ elementare wissenschaftliche Aussagen, die sowohl mindestens einen Allquantor als auch mindestens einen Existenzquantor enthalten, würden aus dieser Sicht als nicht signifikant bezeichnet werden. Außerdem würde nach diesem Prinzip die Anwendung der höheren Mathematik in den empirischen Wissenschaften aus denselben Gründen für unzulässig erklärt werden.

Das Kriterium ist andererseits viel zu weit, weil die Konjunktion einer signifikanten Aussage S und einer im Sinne des Kriteriums unzulässige Aussage U, je nachdem, ob S das Verifizierbarkeits- bzw. das Falsifizierbarkeitskriterium erfüllt, eine empirisch signifikante Aussage erzeugen würde.

Nach dem Kriterium der unvollständigen Bestätigungsfähigkeit gilt schließlich eine Aussage genau dann als empirisch

signifikant, wenn es endlich viele Aussagen gibt, aus deren konjunktiver Zusammenfassung mit S eine Beobachtungsaussage logisch gefolgert werden kann, die aus jenen anderen Aussagen allein nicht zu folgern ist. Empirische Theorien sind dabei insofern zu überprüfen, als man aus ihnen unter Berücksichtigung gewisser Randbedingungen bestimmte Voraussetzungen deduziert, die sich weder aus der Theorie allein, noch allein aus jenen anderen Bedingungen ableiten lassen. Die Konzeption der "prognostischen Relevanz" eines empirisch signifikanten Satzes behebt einige der oben angegebenen Schwierigkeiten, ohne jedoch alle Einwände zu beseitigen. Vor allem ist dieses Kriterium viel zu weit: daraus läßt sich jede beliebige Aussage als empirisch signifikant deuten. Um diesen Mangel zu beheben hat Alfred J. Ayer, jedoch ohne Erfolg, den Begriff der direkten bzw. indirekten Bestätigungsfähigkeit eingeführt.<sup>1)</sup>

Bei der zweiten Phase der Empirismus-Diskussion hat Rudolf Carnap das Zweistufenkriterium der empirischen Signifikanz eingeführt. Carnap weist mit der Zweistufentheorie der Wissenschaftssprache auf die Problematik der Übersetzbarkeit von Aussagen in eine empiristische Sprache hin. Das Kriterium lautet folgendermaßen. Es gibt eine Beobachtungssprache L<sub>b</sub>. Dieser Beobachtungssprache überlagert sich eine theoretische Sprache L<sub>t</sub>, deren Grundbegriffe keine für sich verständlichen Begriffe bilden. Durch sogenannte Zuordnungsregeln Z, welche sie mit Begriffen der Beobachtungssprache verbinden, erhalten sie zwar eine gewisse Deutung. Diese Deutung ist aber sehr unvollständig, weil die Sätze der theoretischen Sprache nicht in die Sätze der Beobachtungssprache übersetzbar sind.

Trotz dieser Unvollständigkeit eignen sich gewisse Terme

---

1) Vgl. W. Stegmüller, Probleme und Resultate ..., a.a.O., S. 197 ff.

bzw. Sätze der theoretischen Sprache für Vorhersagen, die mittels Beobachtung empirisch überprüfbar sind.

Nach den darauffolgenden Untersuchungen von Carl Hempel wurde die Plausibilität des Kriteriums mehr und mehr in Zweifel gezogen. Obwohl durch die Aufstellung der Zweistufentheorie der empirischen Signifikanz eine entscheidende Wende vollzogen wurde - nämlich indem sprachliche Systeme vom Charakter nicht-interpretierter axiomatischer Theorien eine empirische Interpretation mit Hilfe von Korrespondenzregeln erhielten - verschob sich im Laufe der weiteren Diskussion das Verhältnis von Empirie und Theorie ständig zugunsten der Theorie. Die wissenschaftlichen Produkte sind danach nicht mehr als diejenigen Größen zu verstehen, die aus der Erfahrung abgeleitet und dann schrittweise in ihrer Allgemeinheit systematisiert werden. Eher sind sie wesentlich rational und kreativ-spekulativ bedingt.

Der strenge Induktivismus glaubte fest daran, bestimmte Sätze als Tatsachenbeschreibungen auszeichnen zu können, um darauffolgend durch induktive Verallgemeinerungen solche Sätze eindeutigerweise in eine Theorie einzubauen. Der für diesen Verallgemeinerungsprozeß erforderliche "induktive Schluß" läßt sich jedoch keineswegs durch Berufung auf Naturgesetze und auf Prinzipien der formalen Logik rechtfertigen. Seine einzige Rechtfertigungsinstanz bleibt nach wie vor die subjektive Wahrscheinlichkeitstheorie, nämlich: als bedingte Wahrscheinlichkeitsaussagen.

Wenn die logisch-konsistenten Hypothesen - die am Anfang des wissenschaftlichen Erkenntnisprozesses stehen - durch das Vorhandensein von gesetzesartigen Aussagen charakterisiert werden, dann ist keine endliche Menge von experimenteller Evidenz in der Lage, eine solche Hypothese endgültig zu verifizieren. Andererseits, wenn Existenzaussagen in solchen Hypothesen vorliegen, könnte keine endliche Menge von experimenteller Evidenz die Hypothesen falsifizieren.

Durch Einführung des Bestätigungsbegriffs wurde es versucht, solche Auffassung von "endgültigen Verifikation" bzw. "Falsifikation" in einer neuen, wirksameren Weise zu transformieren. Dabei unterscheidet man zwischen einer "induktiven Bestätigung", nämlich im Sinne der Feststellung, ob und in welchem Grad eine Hypothese H mittels gewisser Evidenz E als wissenschaftlich gültig zu betrachten ist; und einer deduktiven Bestätigung oder "Bewährung", nämlich im Sinne einer auf die deduktive Logik gestützten Konfrontation der Hypothese mit Beobachtungsaussagen.

Die gesamte Problematik der Begründung wissenschaftlicher Hypothesen verzweigt sich hierbei in den Induktivismus Carnapscher Prägung und in den Deduktivismus Popperscher Prägung, je nachdem, ob eine induktive Bestätigung oder eine Bewährung der Hypothese angestrebt wird.

#### 4.2.3.2. Die AST als Herausforderung an die Bestätigungskonzeption

Mario Bunge Ausführungen über den theoretischen Status der AST knüpft sich unmittelbar an die oben skizzierte Entwicklungslinie der Empirismus-Diskussion an.<sup>1)</sup>

Nach Bunge gehen sowohl die Induktivisten als auch die Deduktivisten vom folgenden "Paradigma einer wissenschaftlichen Hypothese" aus: Eine Theorie ist genau dann als wissenschaftlich zu betrachten, wenn aus ihren Aussagen empirisch überprüfbare Konsequenzen deduktiv gefolgert werden können.<sup>2)</sup>

Der Ausdruck "empirisch überprüfbar" bezieht sich dabei

---

1) Vgl. The GST Challenge to the Classical Philosophies of Science, in: International Journal of General Systems, Vol. 4, Nr. 1, 1977, S. 29-37

2) Vgl. ebd., S. 30

entweder auf die bereits erwähnte "induktive Bestätigung" (Induktivismus) oder auf die "Bewährung" (Deduktivismus).

Nach dieser Definition sollte man einer Theorie wie der AST im Prinzip keinen wissenschaftlichen Charakter zusprechen, da sich aus ihr - wegen der Allgemeinheit solcher Theoriearten - keine präzisen, durch Beobachtung oder Experiment überprüfungsfähigen Konsequenzen (Voraussagen) ableiten lassen. Als Folge schlägt Bunge eine Erweiterung dieser Definition vor. Dadurch wird der Allgemeinheitsgrad wissenschaftlicher Theorien explizit in der Bestimmung des Theoriebegriffs eingeschlossen.

Zunächst ist auf zwei Einschränkungen der ersten Definition hinzuweisen. Erstens sind sowohl Induktivisten als auch Deduktivisten darauf angewiesen, empirischen Aussagen Wahrscheinlichkeitswerte in irgendeiner Form zuzuschreiben.

Dies wird anhand konventioneller Regeln einer "subjektiven Wahrscheinlichkeitstheorie" gemacht. Zweitens läßt sich aus einer Hypothese allein - ohne Einführung weiterer Zusatzannahmen - keine Menge von empirisch-überprüfbaren Konsequenzen adäquat ableiten. Nach Bunge soll es nicht erlaubt sein, zu behaupten, jede wissenschaftliche Hypothese II impliziere eine Menge empirischer Konsequenzen e, ohne Berücksichtigung empirischer Information.<sup>1)</sup>

Eine zweite Definition, die solche Einschränkungen überwindet, lautet: Eine Theorie ist als wissenschaftlich zu betrachten, wenn - zusammen mit empirischen Daten - empirisch überprüfbare Konsequenzen daraus ableitbar sind.

Unter eine solche Definition lassen sich jedoch Theorien allgemeiner Natur (wie beispielsweise die Klassische Mecha-

---

1) Zum Beispiel: The ideal gas law does not predict by itself what x the exact value of the volume is unless the exact value of the pressure is given. Thus from  $pV = k$  and  $p = 1$  atmosphere we infer that  $V = k$  liters. No empirical information, no prediction. Ebd., The GST Challenge ..., a.a.O., S. 30-31



nik in der Physik, die synthetische Evolutionstheorie in der Biologie oder die AST selbst) nicht unbedingt subsumieren. Der mathematische Formalismus in solchen allgemeinen oder formalen Theorien ist nicht primär als Platzhalter für empirische Daten, sondern vorwiegend als "Matrix" für die Erzeugung zusätzlicher Annahmen (Hypothesen oder Interpretationen) zu verstehen. Eine Konfrontation mit der vorhandenen empirischen Evidenz erfolgt im Falle allgemeiner oder formaler Theorien erst nach der Miteinbeziehung neuer Zusatzannahmen in Form eines Modells.<sup>1)</sup>

Ein dritter Definitionsvorschlag versucht die Eigenart allgemeiner Theorien mitzuberücksichtigen: Eine Theorie ist als wissenschaftlich zu betrachten, wenn zusammen mit Zusatzannahmen und empirischen Daten aus ihren Aussagen empirisch überprüfbare Konsequenzen ableitbar sind.

Es läßt sich dagegen einwenden, diese Erweiterung verkenne die entscheidende Rolle vom Hintergrundwissen bei der Gestaltung wissenschaftlicher Hypothesen. Alle wissenschaftlichen Hypothesen müssen demnach mit der Gesamtmenge schon fest-etablierter Theorien verträglich sein. In dieser Hinsicht kommt man zu einer weiteren Auflockerung: Eine Theorie ist als wissenschaftlich zu betrachten, wenn sie (a)

---

1) Zum Beispiel: "Consider the basic equation of motion of classical (i.e. continuum) mechanics, namely

$$p \frac{d^2 \underline{x}}{dt^2} = K + \text{div } T, \text{ where } \underline{x} \text{ and } \underline{t} \text{ are the position and time}$$

coordinates respectively,  $p$  the mass density,  $K$  the body force density, and  $T$  the stress tensor. For putting this equation to empirical tests no data will suffice, not even in the simplest of cases, i.e. that in which  $p = \text{const.}$  and  $\text{div } T = \text{const.}$  Indeed, in this simple case we would still need to know the initial position and the initial velocity of every one of the infinitely many point particles. And in the general case we would have to know, in addition, the exact values of  $p$  and  $T$  at each point in the region of the manifold occupied by the body." Ebd., S. 31

verträglich mit dem vorhandenen Korpus vorher akzeptierten Wissens ist, und (b) zusammen mit Zusatzannahmen und empirischen Daten eine deduktive Folgerung empirisch-überprüfbarer X Konsequenzen ermöglicht.<sup>1)</sup>

Erst diese letzte Definition stellt nach Bunge den notwendigen Rahmen dar, in dem die AST als Beispiel sog. "hyperallgemeiner Theorien" ("hypergeneral theories") charakterisiert werden kann.

Unter "AST" (GST) versteht Bunge unterschiedliche theoretische Modelle, spezielle mathematische Techniken sowie mathematische Theorien, wie u.a. die statistische Informationstheorie, die Kontrolltheorie, die Automatatheorie oder die allgemeine klassische Feldtheorie. Alle diese Ansätze sind noch allgemeiner als die Theorien der klassischen Mechanik, der Elektrodynamik oder der Quantenmechanik. Alle sind als "phänomenologische", d.h., als "Black-box- oder Grey-box-Theorien" zu nennen, nämlich in dem Sinne, daß damit das Verhalten bestimmter komplexer Systeme beschrieben, jedoch nicht erklärt oder vorausgesagt werden kann. Sie erlauben ferner keine detaillierten Annahmen über die Natur der Systemkomponenten. Erklärende Aussagen über die untersuchten Systeme sind im Fall phänomenologischer Theorien erst bei deren Anwendung zu gewinnen.

Weiterhin, fügt Bunge hinzu, verhindert die extreme Allgemeinheit solcher Theorien die Ableitung von Voraussagen, sogar wenn unter Heranziehung empirischer Daten bzw. Zusatzannahmen die Forderungen eines breiteren Ableitbarkeitskriteriums erfüllt werden. Übliche Oberprüfungskriterien der empiristischen Tradition sind hierbei nicht mehr anwendbar:

"Take for example the so-called law of requisite variety, a cybernetic analog of Shannon's Theorem 10. A possible formulation of that law might be this: The information-theore-

---

1) Vgl. ebd., The GST Challenge ..., a.a.O., S. 32

tic entropy in the output is at least as great as the excess of the entropy of the external disturbance over the entropy of the control device. Ashby (Ashby, 1956, S. 208-209) made the shrewd comment that, although this formula does exclude certain events, it has nothing to fear from experience, for it is independent of the properties of matter. In this case the function of experiment is not to check the theorem but to feed it with data. Moreover if a given set of empirical data seems to refute this formula of the theory - or any other formula of it - then the indicated course is to redraw the boundary between the system and its environment until a system is circumscribed that conforms to the given formula. (...) Likewise with the theories of information and communication: if a system fails to conform to them, the system is flunked, not the theory, for an information-processing device is, by definition, one that fits these theories. In particular, 'any device, be it human or electrical or mechanical, must conform to the theory of communication if it is to perform the function of communication'. Consequently the concepts of degree of confirmation, corroboration, and testability are pointless with regard to this theory: the whole of inductive logic is irrelevant to it and so is the refutationist methodology.<sup>1)</sup>

Aus der Perspektive des letzten Definitionsvorschlags sind somit die hyperallgemeinen Theorien mittels traditioneller Kriterien der Wissenschaftstheorie "empirisch unüberprüfbar". Sie sind nicht dafür geschaffen, empirisch überprüfbare Voraussagen in präziser Weise zu gestatten. Im Vergleich zu leeren Aussagenmengen sind solche Theorien jedoch in einem sehr speziellen Sinne empirisch "korrigierbar".<sup>2)</sup> Im Vergleich zu der üblichen "empirischen Bestätigung" sind

---

1) The GST Challenge ..., a.a.O., S. 33

2) "GSTs, as we have just seen, are neither confirmable nor refutable the way standard scientific theories are. However, they are not dogmas above criticism. In fact GSTs are corrigible if not exactly refutable in the light of empirical evidence. (...) Moreover, GSTs are doubly confirmably (conceptually and practically) but they can never be falsified. At most they can be shown to be irrelevant to the problem at hand. They either "apply" or they don't." Ebd., S. 33-34

sie zu einer "konzeptuellen" und "praktischen" Bestätigung durchaus fähig.

Eine AST ist nach Bunge insofern konzeptuell bestätigungs-fähig, als eine solche hyperallgemeine Theorie im Prinzip eine endliche Menge von disziplin-orientierten, speziellen Systemtheorien verallgemeinern und integrieren kann. Diese speziellen Systemtheorien folgen ihrerseits den üblichen Überprüfbarkeitskriterien der empirisch-analytischen Tradition.

Eine "praktische Bestätigung" beruht wiederum auf dem Aspekt der intendierten Anwendung der Theorie, vor allem im Bereich der Gestaltung leistungsfähiger soziotechnischer Systeme. Ihre Signifikanz erfolgt demzufolge in pragmatischer Absicht, d.h., als Instrumente, die "nützlich", "adäquat für bestimmte Zwecke" oder "heuristisch fruchtbar" für die Erreichung spezifischer Zielsetzungen sind:

"Actually all General System Theories are confirmed both conceptually and practically without ever being confirmed empirically, i.e. by contrasting their predictions with empirical evidence. Thus general network theory is confirmed conceptually by being shown to capture the traits common to all nets, whether physical or informational. And it is confirmed practically by being used in the design of nets of some kind."1)

Im Prozeß der Anwendung der Theorie auf spezifische Problemsituationen sind empirisch-beobachtbare Daten unerlässlich. Die Theorie bleibt insofern korrigierbar, als sie die Konstruktion von spezifischen Modellen des Untersuchungsgegenstandes erfordert:

"For example, in the case of information theory we must be able to identify at least the sources of information and of noise, the channel, and the receiver; and we must have a code for the system of signals (incidentally, because none of these conditions is fulfilled in the case of molecules, the use of information theory in molecular biology is purely metaphorical). Likewise in the case of cybernetics we

---

1) Ebd., The GST Challenge ..., a.a.O., S. 34

must be able to identify the system, its regulator, the environment, and the disturbances originating the latter; besides, we must know what the goal (or the set of final states) is, for otherwise we won't even suspect what is to be regulated, let alone how to achieve the regulation. In fact, a cybernetic problem looks like this: Given a system (which includes its inputs and outputs) together with its environment and the desired subset of output values (i.e. the goal), we design a control system that, coupled to the main system, will keep its output within preassign bounds. Without all these items of specific information - unobtainable without the help of observations or experiments supported by specific theories - one would be unable to pose the problem, hence to solve it. In sum every application of a GST calls for the building of a specific model of the system of interest - the model being built, of course, with the concepts of the theory if it is to be coupled to the latter."<sup>1)</sup>

Nach der zuletzt erwähnten Definition sind somit formale Theorien in konzeptuellem und praktischem Sinne bestätigungsfähig. Sie sollen auch auf der Grundlage folgender Eigenschaften "empirisch signifikant" genannt werden: (a) In der Regel sind sie in mathematischer Sprache formulierbar, ohne jedoch die volle Universalität echter mathematischer Theorien zu besitzen. Sie sind nur der Form nach, aber nicht inhaltlich mathematisch.<sup>2)</sup> (b) Sie sind mit dem vorhandenen, als gültig anerkannten Hintergrundwissen verträglich. (c) Die Anwendung solcher Theorien führt im Prinzip zur Produktion gültigen wissenschaftlichen Wissens und zwar anhand der Aufstellung empirisch überprüfbarer, disziplin-orientierter Theorien - am Beispiel von speziellen Systemtheorien in verschiedenen Forschungsbereichen; oder auch anhand der Bereitstellung von methodischen Verfahrensweisen für wirksames Handeln - am Beispiel der praxiologischen Gestaltung und Lenkung soziotechnischer Systeme.

Die intendierte Erweiterung der ersten Definition, um den

---

1) Ebd., S. 34

2) Vgl. ebd., The Challenge ..., a.a.O., S. 35



Allgemeinheitsgrad der Systemtheorien mit der geläufigen wissenschaftstheoretischen Bestimmung des Theoriebegriffs verträglich zu machen, erlaubt schließlich eine Theorie als wissenschaftliche zu bezeichnen, wenn sie (a) mit dem Gesamtkorpus des vorhandenen wissenschaftlichen Hintergrundwissens verträglich ist; (b) zusammen mit Zusatzannahmen und empirischen Daten empirisch-überprüfbare Konsequenzen deduktiv erzeugt; und (c) zusammen mit Zusatzannahmen und empirischen Daten spezifische Theorien deduktiv erzeugt, aus denen ihrerseits empirisch-überprüfbare Konsequenzen deduktiv ableitbar sind.<sup>1)</sup>

## 5. Ergebnisse und Bemerkungen

Im vorliegenden Kapitel wurde das Programm und die Vielfalt der bis heute entwickelten theoretischen und instrumentellen Beiträge der Systemforschung als eine neue Periode der Wissenschaftsentwicklung charakterisiert. Diese Beiträge verfolgen ähnliche Zielsetzungen und beziehen sich auf eine ganzheitliche Erfassung sog. Phänomene der organisierten Komplexität.

Trotz unterschiedlicher Vorschläge zum Aufbau einer allgemeinen Theorie von Systemen aller Art wurde ferner die Konzeption von Ludwig von Bertalanffy als Grundlage und Referenzpunkt anerkannt. Eine solche Konzeption bestimmt als Allgemeine Systemtheorie (AST) eine axiomatisch-deduktiv aufgebaute Theorie zur Erforschung von Strukturähnlichkeiten oder Isomorphismen in unterschiedlichen Forschungsbereichen. Die Konzeption geht von einer hierarchischen Sicht von Organisationsprinzipien in natürlichen Vorgängen aus. Als geschlossene Forschungskonzeption befindet sich das Sy-

---

1) Ebd., S. 35

stemdenken im Prozeß seiner eigenen methodisch-methodologischen Integration. In dieser Hinsicht sollte eine AST nicht nur zur Stufe einer verallgemeinerten wissenschaftlichen und technischen Theorie von Systemen entwickelt werden. Sie soll darüberhinaus als Metatheorie der Systemforschung systematisiert werden, nämlich als Theorie von möglichen speziellen Systemtheorien.

Als logisch-mathematisches Forschungsgebiet übernimmt die AST die methodischen Empfehlungen und Adäquatheitskriterien der sog. formalen Methode der Theoriebildung. Als eine formale Theorie enthält sie in der Regel mindestens ein Modell (als eine axiomatisch-deduktive Struktur von Aussagen), das durch Anwendung von Kunstsprachen formuliert wird. Einem solchen formalen Modell lassen sich eventuell mögliche Interpretationen hinzufügen: diese verleihen dem Modell empirischen Gehalt. Der Wahrheitsanspruch formaler Theorien liegt somit innerhalb der Grenzen solcher Interpretationsregeln.

Die bereits erwähnte Verwendung von Kunstsprachen beruht auf einer relationalen oder "qualitativen" Auffassung des mathematischen Instrumentariums. Kunstsprachen sind dabei als Mittel zum Ausdruck präzise festgelegter Relationen oder Systeme von Relationen verstanden.

Als Hauptziel solcher vorwiegend struktureller Beschreibungen steht die Entwicklung einer operativen Auffassung menschlichen Wissens für die Bewältigung multivariabler Probleme der organisierten Komplexität.

Als eine innovative epistemologische Konzeption überwindet die Systemforschung die Aporien des Realismus anhand der Rekonstruktion der Alltagserfahrung als "virtuelle Realität". Im Rahmen der formalen Methode werden demnach "quasi-objektive Systeme" rekonstruiert, wobei die Erforschung von Isomorphismen und deren Übertragung auf unterschiedliche Forschungsgebiete im Zentrum des Interesses stehen. Neben Ein-

sichten in die Struktur bzw. Dynamik komplex-dynamischer Sachverhalte verfolgt man damit vor allem eine operative Beherrschung der als "Systeme" interpretierten Zusammenhänge.

Nach dieser "perspektivistischen" Erkenntnisposition - die sich als Grundlage des relativistisch-probabilistischen Weltbildes versteht - sind wissenschaftliche Theorien im wesentlich approximative Modelle, die das Bedürfnis nach wertbezogener Funktionalität des Wissens zu erfüllen versuchen.

Es wurde weiterhin unterstellt, daß die Systemforschung den Schwerpunkt auf deterministische Aspekte der Erklärung biologischer und soziokultureller Sachverhalte legt. Sie geht - in evolutionärem Sinne - von der biologischen Determiniertheit des Verhaltens aus und betrachtet zugleich die Problematik des Überlebens und der stabilen Selbsterhaltung von lebenden Systemen als unsere heutige zentrale Angelegenheit. Nach der vorgeschlagenen Interpretation systemtheoretischer Prinzipien gehört die kulturelle Evolution zum allgemeinen evolutionären Prozeß der menschlichen Art und wird zunehmend zu einem planetarischen Akt der Selbstkontrolle. Das Wissen über den evolutionären Werdegang, sowie über die Struktur und Funktion komplex-dynamischer soziokultureller Systeme soll in zunehmender Weise im Dienst sozialer Innovationen antizipativ bereitgestellt werden. Das systemtheoretische Menschenbild koexistiert somit mit neuen sozialethischen Maßstäben, die als wirksame Instrumente der Prioritätsbestimmung und der Entscheidungsfindung dienen können.

Es wurde schließlich argumentiert, daß aus dem gesamten systemtheoretischen Forschungsprogramm eine integrative Sichtweise zum Gegenstand "Wissenschaft" abzuleiten ist. Die systemorientierte Forschungstheorie von Gerard Radnitzky verweist in dieser Hinsicht darauf, daß "Wissenschaft"

auch als ein offenes, komplex-innovatives "Wissenssystem" aufgefaßt werden kann.

Darüberhinaus hat die moderne, analytisch orientierte Wissenschaftstheorie der Entwicklung des Systemdenkens viele neue Einsichten zu verdanken. Zunächst und im Einklang mit einer "neopragmatischen Erkenntniskonzeption" eine mögliche Explikation des Erklärungsbegriffs, die viele Unzulänglichkeiten des deduktiv-nomologischen Erklärungsschemas beseitigen kann. Die erklärende Kraft einer formalen Theorie wie der AST würde in diesem Zusammenhang im Prozeß der Interpretation deren axiomatischer Struktur liegen. Statt gesetzesartiger Aussagen im Explanans, versucht das von Eugene J. Meehan vorgeschlagene Systemparadigma der Erklärung das gesamte formale System mit seiner Menge von strukturellen Beschreibungen dazu zu verwenden. Im Grunde genommen gleicht eine so geartete Erklärung der Feststellung einer Isomorphierelation im Prozeß der Interpretation einer formalen Theorie. Voraussagen hinsichtlich der Verhaltensweisen des zu erklärenden Phänomens werden auf der Grundlage von Isomorphierelationen abgeleitet und anschließend empirisch überprüft. Aus der operativen Kontrolle des untersuchten Phänomens - immer bezüglich angegebener Zielsetzungen und Wertprämissen - lassen sich Plausibilitätskriterien sowohl für die isomorphische Relation als auch für die intendierte Erklärung aufstellen.

Eine zweite Quelle wissenschaftstheoretischer Untersuchungen betrifft die Bestimmung der empirischen Signifikanz von Systemmodellen. Mit Mario Bunge wurde dabei unterstellt, daß die AST nicht in der Lage ist, die traditionellen Kriterien der empirischen Überprüfbarkeit wissenschaftlicher Theorien zu erfüllen. Es wäre jedoch falsch, die wissenschaftliche Relevanz bereits vorhandener Systemansätze im Namen der traditionellen empiristischen Theoriebestimmung zu verkennen. Eine realistischere Ausgangsbasis besteht in

der Erweiterung des empiristischen Theoriebegriffs, um der Eigenart sog. "hyperallgemeiner Theorien" Rechnung zu tragen. Nach solcher Erweiterung sind allgemeintheoretische Ansätze der Art "AST" anhand sog. konzeptueller und praktischer Bestätigung empirisch korrigierbar. Im Falle der AST besteht die konzeptuelle Bestätigungsfähigkeit in deren intertheoretischer Wechselwirkung mit möglichen disziplinorientierten, speziellen Systemtheorien. Wie die Diskussion über die Möglichkeit einer systemorientierten Erklärung gezeigt hat, würden solche spezielle Systemtheorien ihre empirische Grundlage der Interpretation der dazugehörenden Modelle entnehmen.

Die praktische Bestätigung allgemein systemtheoretischer Ansätze erfolgt andererseits im Prozeß ihrer Anwendung für die Gestaltung und Lenkung soziotechnischer Systeme, wobei die Miteinbeziehung von Zusatzannahmen und empirisch-beobachtbaren Daten unerlässlich ist.



### III. ZUR BEGRIFFLICHEN STRUKTUR DER ALLGEMEINEN SYSTEMTHEORIE

Obwohl im ersten Kapitel der vorliegenden Untersuchung einige grundlegende Prinzipien des Systemdenkens thematisiert wurden, reichen solche Angaben nicht aus, um die minimale begriffliche Ausrüstung der AST wiederzugeben. Im folgenden sollen somit die wichtigsten Systemeigenschaften anhand der oftmals erwähnten "klassischen AST" zusammengefaßt werden.<sup>1)</sup>

#### 1. Zum Begriffsrahmen der "klassischen AST"

Die Erforschung eines Sachverhaltes als "System" wird in der Regel mit seinem Verständnis als eine Ganzheit in Verbindung gebracht - ein Gedanke, der in zahlreichen Systemdefinitionen zum Ausdruck kommt. Natürlich ist der Grad der Ganzheit jeweils verschieden, aber im Prinzip bedeutet die "Ganzheit" eines Sachverhaltes - wenn er als System analysiert wird - eine grundlegende Nichtreduzierbarkeit seiner Eigenschaften auf die Summe der Eigenschaften seiner Bestandteile sowie eine prinzipielle Unmöglichkeit, die Eigenschaften des Ganzen aus den Eigenschaften der Bestandteile allein zu deduzieren. Wie im Kapitel I, Abschnitt

---

1) Die klassische AST bietet nur eine unter vielen anderen Alternativen zur Errichtung einer AST an. Zwei wichtige Vorschläge unter Verwendung mengentheoretischer Sprache sind von George J. Klir und Mihajlo D. Mesarovic vorgelegt worden. Vgl. G.J. Klir, *An Approach to General Systems Theory*, New York, 1969; ebd., *Trends in General Systems Theory*, New York, 1972; M.D. Mesarovic (Hrsg.), *Views on General Systems Theory*, New York, 1964; ebd., *Theory of Multilevel, Hierarchical Systems*, New York, 1970; ebd., *Systems Theory and Biology*, New York, 1968

3.1.1. dargestellt wurde, geht Ludwig von Bertalanffy von diesem Standpunkt aus:

"The meaning of the somewhat mystical expression, 'the whole is more than the sum of parts' is simply that constitutive characteristics are not explainable from the characteristics of isolated parts. The characteristics of the complex, therefore, compared to those of the elements, appear as 'new' or 'emergent'. If, however, we know the total of parts contained in a system and the relations between them, the behavior of the system may be derived from the behavior of the parts."<sup>1)</sup>

Von Bertalanffy versteht intuitiv-umgangssprachlich unter "System" ein Komplex von in Wechselwirkung stehenden Elementen:

"A system can be defined as a complex of interacting elements. Interaction means that elements,  $p$ , stand in relations,  $R$ , so that the behavior of an element  $p$  in  $R$  is different from its behavior in another relation,  $R'$ . If the behaviors in  $R$  and  $R'$  are not different, there is no interaction, and the elements behave independently with respect to the relations  $R$  and  $R'$ ."<sup>2)</sup>

Auf der Grundlage einer mathematischen Formulierung dieser Anfangsdefinition legt v. Bertalanffy eine Klassifikation grundlegender Systemtypen sowie eine Beschreibung von Systemeigenschaften bzw. -gesetzen vor.

Es sei indessen noch einmal wiederholt, daß die klassische AST axiomatisch-deduktiv aufzubauen ist, d.h. aus einer grundlegenden Systemdefinition - zusammen mit einer Menge

---

1) L.v. Bertalanffy, General ..., a.a.O., S.55

2) Ebd., S.55-56

von weiteren Axiomen - sollen Aussagemengen abgeleitet werden, die zunächst Grundeigenschaften von Systemen "überhaupt" beschreiben.

Hinsichtlich der Problematik einer gültigen Systemdefinition sei demnach auch betont, daß das "System" nicht mit dem Gegenstand zu identifizieren ist. "System" ist eine analytische Kategorie oder auch ein Modell; eine Variablenmenge, die einen bestimmten Bereich der phänomenalen Welt beschreibt. Der Systembegriff hat den Status eines partiell interpretierten Kalküls: "Ein formales mathematisches Konzept ist dadurch konkretisiert worden, daß wir es mit gewissen Minimalannahmen über die Erfahrungswirklichkeit anreicherten."<sup>1)</sup>

Systemtheoretisch gesehen geht man immer von einem empirischen Problembereich, unter problembestimmten Fragestellungen aus. Gewisse Aspekte eines Sachverhalts können in dieser Hinsicht selektiv beobachtet werden, wie beispielsweise seine Komplexität, die ganzheitliche oder die hierarchische Organisation seines Verhaltens. Anhand des Systembegriffs - als eine theoretische Abstraktion - strebt man nach einer verallgemeinerten Darstellung des untersuchten Sachverhalts, wobei eine Menge von Relationen zwischen Systemelementen immer angegeben werden muß. Die empirische Beschreibung wird in diesem Verallgemeinerungsprozeß von theoretischen Konzeptionen mitbestimmt und umgekehrt.

---

1) Wie G. Ropohl formuliert hat. In: H. Lenk und G. Ropohl (Hrsg.), Systemtheorie als Wissenschaftsprogramm, Königstein/Ts., 1978, S.31

## 1.1. Interne und externe Systembeschreibung

Das mathematische Modell der klassischen AST ist das des dynamischen Systems, das gewöhnlich - jedoch nicht ausschließlich - durch simultane Differentialgleichungen definiert ist. Nach der sog. internen Systembeschreibung, gilt ein System als eine Menge von  $n$  Messungen, die Zustandsvariable ("state variables") genannt werden. Die Zeitdimension bzw. die Möglichkeit, dynamische Aspekte des Systems zu berücksichtigen, wird dabei mittels einer Menge von  $n$  simultanen Differentialgleichungen formuliert:

$$\begin{aligned}\frac{dQ_1}{dt} &= f_1 (Q_1, Q_2, \dots, Q_n) \\ \frac{dQ_2}{dt} &= f_2 (Q_1, Q_2, \dots, Q_n) \\ &\dots\dots\dots \\ \frac{dQ_n}{dt} &= f_n (Q_1, Q_2, \dots, Q_n)\end{aligned}$$

In den Gleichungen sind  $Q_1, Q_2, Q_3, \dots, Q_n$  als Beschreibung der endlichen Menge von quantifizierten Systemelementen zu verstehen. In diesem Zusammenhang impliziert die Gleichung, daß die Veränderung irgendeiner Messung  $Q_1$  eine Funktion von allen anderen Messungen von  $Q_1$  bis  $Q_n$  ist, d.h. die Veränderung irgendeiner Messung bewirkt die Veränderung aller anderen Messungen und somit des Gesamtsystems.<sup>1)</sup>

Andererseits betont v. Bertalanffy die Plausibilität einer

---

1) L.v. Bertalanffy, General ..., a.a.O., S.56

sog. externen Systembeschreibung: ein System gilt dann als ein "Black-box", von dem nur die Beziehungen zwischen Inputs- und Outputsvariablen (sowie Transferfunktionen zwischen Input und Output) bekannt sind. Diese Beziehungen werden in der Regel mittels linearer oder diskontinuierlicher Transferfunktionen beschrieben, wie es in der Sprache der kybernetischen Kontrolltheorie üblich ist. Man verzichtet dabei auf den Einblick in die innere Struktur des "schwarzen Kastens", indem nur dessen Funktionen berücksichtigt werden, die in Informationseingänge und -ausgänge zerlegbar sind. Es sei indessen auch bemerkt, daß im Fall selbstregulierender Systeme die erwähnten Transferfunktionen Rückkopplungskreise enthalten können.

Die internen und die externen Beschreibungen sind in ihrem Modell, in den dazugehörenden empirischen Vorgängen und in der mathematischen Formulierung verschieden. In gewissen Fällen lassen sich beide jedoch als äquivalent verwenden, wie v. Bertalanffy ausdrücklich zugegeben hat:

"As mentioned, internal and external descriptions largely coincide with descriptions by continuous or discrete functions. These are two 'languages' adapted to their respective purposes. Empirically, there is an obvious contrast between regulations due to the free interplay of forces within a dynamical system, and regulations due to constraints imposed by structural feedback mechanisms, for example, the 'dynamic' regulations in a chemical system or in the network of reactions in a cell on the one hand, and control by mechanisms such as thermostat or homeostatic nervous circuit on the other. Formally, however, the two 'languages' are related and in certain cases demonstrably translatable. For example, an input-output function can (under certain conditions) be developed as a linear  $n$ th-order differential equation, and the terms of the latter can be considered as (formal) 'state variables'; while their physical meaning remains



indefinite, formal 'translation' from one language into the other is possible."<sup>1)</sup>

## 1.2. Zur Systemtypologie

Ohne daß sie in vollständiger Weise aufeinander bezogen werden, sind im Folgenden die wichtigsten Systemtypen zusammenzufassen. Die zugleich eingeführten neuen Kategorien, wie "Umwelt" und "Stabilität" werden im nächsten Abschnitt wieder aufgenommen und präziser vorgestellt.

Der allgemeinste und wichtigste Systemtyp ist der des sog. offenen Systems, das Materie, Energie oder Information mit seiner "Umwelt" austauscht. Es erhält seinen Zustand in ständigem Wechsel, Import und Export seiner Bestandteile. Geschlossene Systeme dagegen tauschen keine Materie, nur Energie mit ihrer "Umwelt" aus. Als Teilmenge der Menge offener Systeme werden die sog. "äquifinalen" Systeme charakterisiert.<sup>2)</sup>

Bei der Untersuchung statischer Systemtypen wird der Schwerpunkt auf Aspekte der strukturellen Konfiguration gelegt. Eine dynamische Systembeschreibung ermöglicht dagegen die Berücksichtigung des zeitlichen Verhaltens des Systems, wobei die Wechselwirkung zwischen Struktur und Funktion thematisiert werden kann.

- 
- 1) L.v. Bertalanffy, The History and Status of General Systems Theory, in: G.J. Klir (Hrsg.), Trends in General Systems Theory, New York, 1972, S.34
  - 2) Vgl. L.v. Bertalanffy, General ..., a.a.O., S.75-80, S.131-134. Es soll dabei beachtet werden, daß einige Erläuterungen hinsichtlich der Unterscheidung zwischen offenen und geschlossenen Systemen schon im Kapitel I, Abschnitt 2.4 und 2.5 zu finden sind.

Man spricht von determinierten Systemen wenn ihr Verhalten eindeutig prognostizierbar ist. Falls diese Bedingung nicht erfüllt wird, liegt ein stochastisches oder indeterminiertes System vor.

Systeme sind stabil, wenn interne oder externe Störungen des Systemfunktionierens vom System selbst behoben werden können. Dabei müssen verschiedene Stabilitätsgrade unterschieden werden, die sich immer auf bestimmbare Störungen beziehen.

Die sog. abstrakten Systeme beinhalten Zeichenmengen, wie beispielsweise ein axiomatisches Aussagesystem. Dagegen erfordern konkrete Systeme für die Bestimmung der Existenz bzw. Eigenschaften ihrer Elemente den Rekurs auf empirische Zusammenhänge.

Schließlich unterscheidet man zwischen künstlichen und natürlichen Systemen. Bestimmte Sachverhalte, die als physische, biologische oder soziokulturelle Systeme erfaßt werden, sollten nicht mit der Gestaltung und Lenkung einheitlicher, großangelegter Projekte im Rahmen der modernen Technologieforschung verwechselt werden.

### 1.3. Zu den wichtigsten Systemeigenschaften

Aus der in Form von Differentialgleichungen vorgelegten "inneren Systembeschreibung" leitet v. Bertalanffy eine Reihe von Grundeigenschaften ab, ohne daß die Natur der Messung  $Q$  oder die Funktionen  $f_i$  (d.h. die Art der Relationen oder Wechselwirkungen) bekannt werden. Im Folgenden sollen diese rein formalen Systemeigenschaften so eingeführt

werden, daß man zwischen Aspekten der inneren Beschaffenheit oder Struktur und denen des Verhaltens von Systemen unterscheiden kann. Es wird jedoch auf eine mathematische Formulierung verzichtet.<sup>1)</sup> Obwohl das Ergebnis allerdings noch vage ist, genügt es für die Darstellung der Argumentation bis zur Charakterisierung einer intuitiv-umgangssprachlich formulierten politologischen Systemtheorie.

### Strukturelle Eigenschaften

(a) Systemelemente, Subsysteme, Relation: Wenn ein System als eine Menge von interagierenden Elementen definiert wird, setzt man zugleich voraus, daß mindestens zwei Bestandteile mit entsprechenden Relationen oder Eigenschaften dieser Bestandteile zu identifizieren sind. Als Bestandteile lassen sich entweder eine bestimmte Klasse struktureller Einheiten (Elemente) oder eine bestimmte Klasse prozessualer Einheiten (Subsysteme) verstehen. Die Systemelemente sind nicht isoliert, sondern immer bezüglich des Gesamtsystems zu analysieren. Die Identifizierung der Systemelemente bzw. der Wechselbeziehungen zwischen Systemelementen gehört zur ersten Stufe der Systemanalyse.

Wie die mathematische Beschreibung des Systems zeigt, spricht man von einem Systemelement anhand bestimmter Messungen Q, die sich auf Merkmale oder spezifische Eigenschaften beziehen.

Die Struktur des Systems wird anhand der Beschreibung von Relationen zwischen den Systemelementen ersichtlich. In der Regel liegt eine Relation zwischen Systemelementen vor,

---

1) Vgl. hierzu L. v. Bertalanffy, General ..., a.a.O., S.54-80

wenn eine Veränderung in einem Element (oder in einer Eigenschaft dieses Elements) mit einer Veränderung in einem anderen Systemelement (bzw. in einer entsprechenden Eigenschaft) assoziiert werden kann. Die Art der Relationen zwischen Systemelementen gibt an, wie das Gesamtsystem als komplexes Ganzes geformt oder organisiert wird und sich von einer einfachen Aggregation unterscheidet. Die Systemstruktur ist mit diesem Netz von vermaschten Beziehungen der Systemelemente zu identifizieren. Ihr Erkennen ist für das Verstehen der Dynamik des Systemverhaltens unerläßlich, denn es sind vor allem die Interaktionen im System, die seine zeitlichen Veränderungen bestimmen.

(b) Systemgrenze, Umwelt des Systems: Als Systemumwelt soll die Menge aller das System umgebenden Faktoren verstanden werden, die zum System selbst nicht gehören und deren Veränderung das System beeinflussen kann oder umgekehrt.

Wenn das Systemverhalten durch die Analyse interner Funktionsmechanismen des Systems allein nicht erklärt werden kann, sind äussere Faktoren anhand des Umweltbegriffes in der Analyse mitzuberücksichtigen.

Bei der Anwendung einer "externen Systembeschreibung" wird die Wechselwirkung zwischen System und Umwelt als ein regenerativer, durch Rückkopplung gekennzeichnete Aktions-Reaktions-Prozeß zirkulärer Art thematisiert. In dieser Hinsicht versorgt die Umwelt das System mit Inputs, die von diesem in Outputs transformiert und wieder an die Umwelt abgegeben werden, usw.

In der Regel genügt es, das System als Menge von Relationen zwischen Systemelementen festzulegen, um zugleich die Systemgrenzen zu bestimmen.

(c) Systemzustand: Die Konfiguration der relevanten, durch meßbare Variablen formulierten Eigenschaften der Systemelemente zu einem bestimmten Zeitpunkt bildet einen Zustand des Gesamtsystems. Eine statische oder strukturelle Systemtheorie ist diejenige Aussagenmenge, die solche Variablenwerte untereinander bezieht, wenn sich das System in einem bestimmten Zustand befindet (z.B. im Zustand des Fließgleichgewichts). Eine dynamische Systemtheorie versucht dagegen zu erklären, wie und warum die Veränderungen in einigen der vorhandenen Werte von den vorhandenen Werten bzw. von den Veränderungen solcher Werte in allen anderen Variablen abhängt. Nach einer dynamischen Systemtheorie läßt sich das Systemverhalten - indem es von einem Zustand zum anderen übergeht - in der Regel als eine zeitliche Reihenfolge von Systemzuständen mathematisch definieren.

(d) Komplexität, Organisiertheit: Je mehr Variablen nötig sind, um den Systemzustand adäquat zu beschreiben, desto komplexer ist das System. Die Systemkomplexität hängt sowohl von der Anzahl der Elemente als auch von der Anzahl der Relationen zwischen diesen Elementen ab. Je dichter das Netz von Relationen, desto organisierter ist das System, d.h. desto mehr ist es in der Lage, Störungen (externen oder internen) bei der Erreichung vorgegebener, strukturell-bedingter Ziele oder Endzustände entgegenzuwirken. Die Komplexität und die Organisiertheit eines Systems stehen somit in Wechselwirkung.

(e) Hierarchische Ordnung: Wenn ein Systemelement als Subsystem definiert werden kann, so ist damit zugleich gesagt, daß solches Subsystem eventuell als System hinsichtlich seiner eigenen Elemente zu betrachten ist. Ähnlich wie ein System als eine hierarchisch geordnete Menge von Relatio-



nen zwischen Subsystemen betrachtet werden kann, läßt sich dieses System wiederum als Subsystem eines umfassenderen Suprasystems analysieren.

Nach der Eigenschaft der hierarchischen Ordnung wird ein Sachverhalt nur dann als System analysiert, wenn wir die Mittel entwickelt haben, mit deren Hilfe sich jedes seiner Subsysteme als ein System und jedes System als ein Subsystem irgendeines größeren Systems analysieren läßt. Dies gilt für alle Ebenen der Analyse, gleichgültig, ob man es auf Struktur, Verhalten oder Evolution hin betrachtet.

#### Verhaltenseigenschaften

(a) Ganzheit: Wie schon eingangs formuliert wurde, läßt sich das Systemverhalten im allgemeinen auf die Summe der Eigenschaften der Systemelemente nicht reduzieren. Zugleich wird unterstellt, daß eine hinreichende Darstellung der Eigenschaften von Systemelementen ohne Berücksichtigung von Eigenschaften des Gesamtsystems nicht möglich ist. Aus dem verwendeten mathematischen Formalismus wird ersichtlich, daß eine Veränderung in einem gegebenen Systemelement eine Funktion der Veränderungen in allen anderen Systemelementen ist. Andererseits bewirkt eine Veränderung in einem bestimmten Systemelement gewisse Veränderungen in allen anderen Elementen des Systems.

(b) Offenheit, Geschlossenheit: Die Grundlage der biologischen Organisation ist nicht in statischen Strukturen, sondern in einer dynamischen Konfiguration von Prozessen zu finden. Ein organisches System erhält sich als funktionsfähige Einheit von Prozessen in ständigem Austausch von Materie, Energie und Information mit seiner Umwelt. Zur

Beschreibung der Offenheit zu einer entsprechenden Umwelt verwendet v. Bertalanffy folgende, auf der Theorie thermodynamisch irreversibler Prozesse basierende allgemeine Differentialgleichung:

$$\frac{dQ_i}{dt} = T_i + P_i \quad \text{wobei } i = 1, 2, 3, \dots, n.$$

Als  $Q_i$  soll eine bestimmte Messung von einem bestimmten Systemelement und als  $t$  die Zeitangabe verstanden werden.  $P_i$  ist die Geschwindigkeit bei der Produktion oder Zerstörung des Elements  $Q_i$  und  $T_i$  bezeichnet die Transportgeschwindigkeit des Elements  $Q_i$  im gleichen System.<sup>1)</sup>

Diese allgemeine Gleichung läßt sich mit Berücksichtigung zusätzlicher Annahmen und adäquater Interpretationen auf die Untersuchung bestimmter Sachverhalte in unterschiedlichen wissenschaftlichen Bereichen anwenden. Aus der Gleichung ist eine Reihe weiterer Eigenschaften ableitbar, die den Kern der AST ausmachen, vor allem die Prinzipien der Selbstregulation im Zustand des dynamischen oder "Fließgleichgewichts" und die Äquifinalität.

Als Grenzfall der offenen Systeme gelten sog. geschlossene Systeme. In der Regel bezeichnet man ein geschlossenes System als idealisierter Konstrukt. Solche Systeme sind in

---

1) Vgl. L.v. Bertalanffy, The Theory of Open Systems in Physics and Biology, in: F.E. Emery (Hrsg.), Systems Thinking, Middlesex/England, 1969, S.72.  
Es sei noch hervorgehoben, daß die Grundzüge der Theorie offener Systeme schon im ersten Kapitel der vorliegenden Untersuchung dargestellt wurden.

der Natur nicht vorhanden und anhand von Laborexperimenten läßt sich ein Zustand der systemischen Geschlossenheit nur relativ annähern. Das in der Terminologie der AST als "natürlich-geschlossen" definierte System beschreibt solche offenen Systeme, in denen Inputs- und Outputswerte vorübergehend gleich Null sind.

(c) Selbsterhaltung, Gleichgewicht, Fließgleichgewicht,

Stabilität: Das Grundproblem jeder Art von Systemverhalten besteht darin, die Integrität und Funktionsfähigkeit des Systems in seiner entsprechenden Umwelt aufrechtzuerhalten. System und Umwelt stehen in Wechselwirkung, wobei in offenen Systemen "ein zeitunabhängiger Zustand erreicht wird, bei dem alle makroskopischen Größen unverändert bleiben, obwohl makroskopische Prozesse der Ein- und Ausfuhr kontinuierlich fortgehen."<sup>1)</sup> Diese Art der Selbsterhaltung impliziert eine spezielle Gleichgewichtsform, die v. Bertalanffy Fließgleichgewicht ("steady state") genannt hat. In offenen Systemen im Zustand des Fließgleichgewichts ist die allgemeine Entropieänderung abnehmend oder gleich Null: offene Systeme verstärken die sog. negative Entropie und setzen einen Prozeß der zunehmenden Organisiertheit seiner Elemente in Gang. Dafür sind sie befähigt, aus der Umwelt Energiereserven zu importieren und diese in Handlungen oder Endprodukte zu verwandeln. Die daraus resultierenden Elemente werden an die Umwelt abgegeben und beeinflussen rückwirkend die Aufnahme neuer Energiereserven.

Dieser Prozeß der Energieverwandlung hat somit zyklischen Charakter, wobei die Aufnahmemenge größer als die Abgabe-

---

1) Vgl. L.v. Bertalanffy, Biophysik des Fließgleichgewichts, Braunschweig, 1953, S.12

menge sein muß. Hierzu sollte auch beachtet werden, daß neben Energie und Materie auch "Informationen" im System ein- und ausgehen können. Informationen aus der Umwelt und über gewisse Effekte des Systemverhaltens in dieser Umwelt können als Input und Output zyklisch durchlaufen. Dabei gilt als die einfachste Art des informationellen Inputs die sog. "negative Rückkopplung". Die wichtigste funktionelle Implikation des negativen Rückkopplungsprozesses besteht darin, Störungen des Gleichgewichtszustands oder Abweichungen der möglichen Zielfestlegungen des Systems sinnvoll entgegenzuwirken. Man kann beispielsweise eine Maschine selbstregulierend gestalten, ein Geschoß zu seinem Zielpunkt leiten und dergleichen, indem die Abweichungen von dem zu erreichenden Sollwert in den Input der Maschine zurückgeführt werden, so daß die Maschine sozusagen empfindet, wie weit sie noch vom Ziel entfernt ist und sich diesem zunehmend annähert.<sup>1)</sup>

Auf dieser Stufe der Darstellung soll wieder einmal betont werden, was schon im Kapitel I., Abschnitten 2.3, 2.4, und 2.5 eingeführt worden ist. Es handelt sich um die Unterscheidung zwischen zwei möglichen Formen des Gleichgewichts oder der Selbsterhaltung im Gleichgewicht. Alle offenen Systeme befinden sich aufgrund systemeigener Dynamik im Zustand des dynamischen oder Fließgleichgewichts. Dies gilt als die primäre Selbstregulationsform in offenen Systemen. Ein Zustand des Fließgleichgewichts soll mit einem typisch für geschlossene Systeme genannten echten Gleichgewicht nicht verwechselt werden. Der echte Gleichgewichtszustand ist charakteristisch für geschlossene Systeme, bei denen "alle makroskopischen Größen ungeändert bleiben und alle

---

1) Vgl. L.v. Bertalanffy, General ..., a.a.O., S.78

makroskopischen Prozesse aufhören."<sup>1)</sup> Nach dem thermodynamischen Entropiesatz muß jedes geschlossene System solchen Zustand schließlich erreichen. Die Tendenz offener Systeme, sich im Zustand des Fließgleichgewichts aufrechtzuerhalten, hat homöostatischen Charakter. Jedoch soll die Homöostasis im Fall offener Systeme nicht im Sinne der Aufrechterhaltung des echten Gleichgewichts sondern grundsätzlich als Bewahrung der Systemintegrität im Laufe der Zeit gegen externe oder interne Dysfunktionen oder Störungen verstanden werden. Dafür ist eine andere Art der informationellen Rückkopplung nötig, die nicht mehr unbedingt strukturerhaltende, sondern strukturverändernde, abweichungserweiternde Auswirkungen im Funktionieren des Systems verursacht. Diese sog. "positive Rückkopplung" ist ein Mittel der Systemerhaltung auf komplexeren Ebenen seines Entwicklungsprozesses. Solche offenen Systeme sind als "stabil" zu bezeichnen, die sich selbst im Zustand des Gleichgewichts erhalten können. In stabilen Systemen werden die Variablengrößen innerhalb gewisser Grenzen konstant gehalten, so daß das System dadurch befähigt ist, zu seinem "normalen" Zustand nach dem Auftreten von Störungen zurückzukehren.

Die Anpassung an Außeneinflüsse gilt als die höchst Form der Stabilitätserhaltung. Die unterschiedlichen Anpassungsstrategien sind mögliche Antworten auf Störungen, die das Systemverhalten - einschließlich seiner Wechselbeziehungen zu anderen Systemen und zum Suprasystem - beeinträchtigen können.

Das Überleben des Systems - sein höchstes Ziel - setzt

---

1) Vgl. L.v. Bertalanffy, Biophysik ..., a.a.O., S.12



Grenzen an die möglichen Schwankungen von Variablengrößen. Anpassungsfähige Systeme leisten die Konstanterhaltung der betreffenden Größen in der Regel durch Rückkopplungsmechanismen. Dabei ist eine komplexe Lernfähigkeit erforderlich. Das Lernen gilt als Instrument der Anpassung, wenn man darunter die Klasse aller derjenigen Vorgänge versteht, die durch Verbesserung des Verhaltens zu einer Optimierung des Gleichgewichts zwischen den inneren Systemzuständen und der Systemumwelt führen.

(d) Äquifinalität: Offene Systeme im Fließgleichgewicht sind Äquifinal. Im Gegensatz zu den gewöhnlichen Systemen der klassischen Physik, wobei der Endzustand des Systemverhaltens von den Anfangsbedingungen völlig determiniert ist, läßt sich bei offenen Systemen im Fließgleichgewicht der gleiche Endzustand von verschiedenen Anfangsbedingungen aus und nach willkürlicher Abänderung der Geschehnisse erreichen. Die Äquifinalität folgt unmittelbar aus der mathematischen Beschreibung für offene Systeme, und kann für gewisse biologische Phänomene quantitativ formuliert werden.<sup>1)</sup>

"An aspect very characteristic of the dynamic order in organismic processes can be termed as equifinality. Processes occurring in machine-like structures follow a fixed pathway. Therefore the final state will be changed if the initial conditions or the course of processes is altered. In contrast, the same final state, the same "goal" may be reached from different initial conditions and in different pathways in organismic processes. Examples are the development of a normal organism from a whole, a divided or two fused ova, or from a definite

---

1) Vgl. L.v. Bertalanffy, General ..., a.a.O., S.132, S.141ff. Hierzu auch ebd., The Theory of Open Systems ..., a.a.O., S.76

final size from different initial sizes and after a different course of growth, etc."<sup>1)</sup>

Als Endzustand oder Finalität solcher Systeme - die "Vorprogrammierung" des Systemverhaltens - gilt nach wie vor: ihre stabile, optimierte Selbsterhaltung in der entsprechenden, stets wandelbaren Umweltkonfiguration. Die Überlebensfähigkeit qua gesunde Systeme sollte daher so aufgefaßt werden, daß optimale Werte erst solchen Systemen zugeschrieben werden, die zugleich als Ganzes und als Teile eines Suprasystems "angepaßt" sind, d.h., in der Lage sind, zu den eigenen Subsystemen und zum entsprechenden Suprasystem eine koordinierte Verträglichkeit von Zielen und die Fähigkeit zu kritischen und selbstregulierenden Eingriffen in die eigene Struktur sowie in die vorgegebene Umweltstruktur beizubehalten. Die Anpassungsfähigkeit eines offenen Systems hängt somit von der Anpassungsfähigkeit aller hierarchisch-verbundenen Sub- und Suprasysteme weitgehend ab. Dabei sollte das System die Existenz unterschiedlicher zwanghafter Bedingungen, die die bereits erwähnte Verträglichkeit von Zielen gewährleisten, anerkennen.

Es sei indessen bemerkt, daß eine "externe Systembeschreibung" die Mechanismen der Selbsterhaltung vor allem anhand des Informationsbegriffs zu erklären versucht. Die Selbstregulationsmechanismen offener Systeme sind aus dieser Perspektive vorübergehende Strategien zur Bewältigung der steigenden Entropietendenz im Universum. Die Kontrolle der steigenden Entropie geschieht im Prozeß des informationel-

---

1) Vgl. L.v. Bertalanffy, General ..., a.a.O., S.132, S.141ff. hierzu auch ebd., The Theory of Open Systems ..., a.a.O., S.76

len Flusses zwischen System und Umwelt. Dadurch wird das System befähigt, sich über die Konsequenzen seines Verhaltens zu informieren und auf dieser Grundlage sein Verhalten eventuell zu ändern. Alle Selbstregulationen setzen somit den Informationsfluß und entsprechende Regelkreismechanismen voraus. Je mehr entwickelt und organisiert ein System ist, desto fähiger zur adäquaten Informationsverarbeitung und zur lernbedingten Änderung des eigenen Verhaltens wird es. Der Informationsbegriff steht somit im Gegensatz zum Entropiebegriff.

(e) Wachstum: Offene Systeme entwickeln sich durch Strukturverweiterung, um ihre grundlegenden Potentiale zu maximieren. Die Eigenschaft des Wachstums ist der Prototyp des quantitativ formulierten äquifinalen Verhaltens offener Systeme.<sup>1)</sup> Aufgrund der Wachstumsanforderungen rechnet man dabei mit einer steigenden Ausdifferenzierung der Systemelemente, mit deren hierarchischer Organisation und mit der zunehmenden Fähigkeit des Gesamtsystems, lernbedingtes Verhalten zu zeigen.

(f) Ausdifferenzierung, progressive Mechanisierung: Im Prozeß des Systemwachstums nehmen die Interaktionsverflechtungen zwischen Elementen stets ab. Diese funktionelle Ausdifferenzierung bedeutet auch zugleich eine Autonomisierung der Systemelemente.<sup>2)</sup> Ein klassisches Beispiel liefert die

---

1) Vgl. L.v. Bertalanffy, The Theory of Open Systems ..., a.a.O., S.73-77; ebd., General ..., a.a.O., S.60-63, S.171ff.

2) V. Bertalanffy nennt diesen Prozeß der Ausdifferenzierung "progressive segregation". Vgl. ebd., General ..., a.a.O., S.68

embryonale Entwicklung, wobei aus einem Zustand der mehr oder minder undifferenzierten Ganzheit schrittweise eine deutliche Konfiguration von Organen entsteht.

Die sog. steigende Mechanisierung begleitet diesen Prozeß der Ausdifferenzierung und Autonomisierung der Systemelemente. Darüberhinaus bewirkt die steigende Mechanisierung eine progressive Veränderung der Selbstregulationsform offener Systeme im Fließgleichgewicht. Am Anfang seiner Entwicklung wird das System im Zustand des Fließgleichgewichts im wesentlichen aufgrund systemeigener Kräfte und Prozesse aufrechterhalten. Als Folge des Systemwachstums und der Autonomisierung der Systemelemente wird die Systemstabilität vor allem (jedoch nicht ausschließlich) anhand von Rückkopplungsmechanismen gewährleistet. Das System nimmt dadurch ein mehr und mehr maschinenähnliches Verhalten ein und wird in seinen Operationsweisen zugleich komplexer, wirksamer und weniger äquifinal. Wie v. Bertalanffy selbst hervorgehoben hat:

"In the state of wholeness, a disturbance of the system leads to the introduction of a new state of equilibrium. If, however, the system is split up into individual causal chains, these go on independently. Increasing mechanization means increasing determination of elements to functions only dependent on themselves, and consequent loss of regulability which rests in the system as a whole, owing to the interrelations present. The smaller the interaction coefficients become, the more the respective terms  $Q_i$  can be neglected and the more "machine-like" is the system - i.e., like a sum of independent parts."<sup>1)</sup>

---

1) L.v. Bertalanffy, General ..., a.a.O., S.69

Im Fall biologischer und soziokultureller Systeme bleibt die Mechanisierung stets partiell: solche Systeme bleiben nach wie vor einheitlich selbstreguliert, jedoch weniger als am Anfang ihrer Entwicklung und anfälliger für Störungen aller Art. Ein Konflikt zwischen Anforderungen des Gesamtsystems und der funktionellen Identität der Systemelemente ist dabei unausweichlich. Wachstum impliziert Ausdifferenzierung und Ausdifferenzierung bedeutet zugleich steigende Mechanisierung, mit der darauffolgenden Zerpsplitterung der einheitlichen Funktionalität. Je mehr ausdifferenzierte und spezialisierte Elemente entstehen, desto leistungsfähiger, aber zugleich gefährdeter wird das System. Denn im Falle von Verlust oder Dysfunktion der Systemelemente reagiert das Gesamtsystem mit beschränkter Regulationsfähigkeit.

#### Hierarchisierung, Zentralisierung, Führender Teil

Hand in Hand mit der (strukturellen und funktionellen) systemischen Ausdifferenzierung geht die sog. fortschreitende Zentralisierung. Dabei können gewisse Systemelemente als eine Art Steuerungszentrum dominante Positionen im Kraftfeld des Systems gewinnen und das gesamte Systemverhalten entscheidenderweise beeinflussen. Sie werden somit zu führenden Teilen des Systems.<sup>1)</sup>

Unter "Hierarchisierung" soll die prozessuale Dimension der strukturellen Eigenschaft der "hierarchischen Ordnung" verstanden werden. Im Prozeß der strukturellen und funktionellen Ausdifferenzierung wird der hierarchischen Integration der Systemelemente eine wesentliche Rolle bei der Selbsterhaltung des Gesamtsystems zugesprochen.

---

1) Vgl. L.v. Bertalanffy, General ..., a.a.O., S.71-74



Mit der steigenden Komplexität der Systemelemente muß die Analyse unterschiedliche Organisationsstufen mitberücksichtigen. Jedes Element kann wiederum als System der nächstniedrigeren Organisationsstufe, also der entsprechenden Subelemente analysiert werden. Die gleichen mathematischen Beschreibungen sowie die daraus deduzierten Systemeigenschaften sind dann allerdings auf alle Stufen dieser "hierarchischen Ordnung" anwendbar. Jede Organisationsstufe läßt sich als ein System mit der entsprechenden Subsystemmenge betrachten, bei dem die Interrelationen zwischen Komponenten der Subsysteme zur Selbsterhaltung des Gesamtsystems unerläßlich sind:

"such hierarchical structure and combination into systems of ever higher order, is characteristic of reality as a whole and of fundamental importance especially in biology; psychology and sociology."<sup>1)</sup>

---

1) Vgl. L.v. Bertalanffy, General ..., a.a.O., S.74

#### 4. Ergebnisse und Bemerkungen

Im Rahmen der AST untersucht man diejenigen Aspekte von Sachverhalten, die sich auf die allgemeinen Eigenschaften von Systemen "überhaupt" beziehen, d.h., die Relationen von Systemelementen zueinander und die Art und Weise, wie solche Relationen das dynamische Verhalten des Systems - die Sequenz dessen Zustände - und die Geschichte des Systems - die Folgen des Interaktionsprozesses zwischen System und Umwelt - bestimmen können. Anhand dieser drei Aspekte - nämlich Struktur, Verhalten und Evolution - leitet man (nach der formalen Methode) aus einer Menge von Axiomen die entsprechende Menge von Theoremen ab. In den Theoremen werden die verfügbaren Systemeigenschaften bzw. -gesetze formuliert.

Die Anwendung der AST soll mit einer bloßen analogischen Beschreibung von Sachverhalten nicht identifiziert werden. Die Systemforschung strebt nach der Erkenntnis, wie gewisse Phänomene "isomorphe" Aspekte gemeinsam haben. Die Grundlage des Vergleichs liegt erst vor, wenn isomorphe Merkmale zwischen den mathematischen Strukturen in den entsprechenden Modellen festgestellt werden. Die unausweichlichen Fragen hinsichtlich der empirischen Relevanz bzw. der Erklärungskraft dieses strukturellen Vergleichs sind wiederum anhand von Interpretationsverfahren zu beantworten.<sup>1)</sup>

Im Gegensatz zu einer wissenschaftlich gesehen unfruchtbaren Sammlung bloßer Analogien, wirkt sich die systemorientierte Isomorphieforschung integrativ aus. Durch ihre in-

---

1) Die methodischen Vorteile und Grenzen des systemtheoretischen Verfahrens werden im nächsten Kapitel berücksichtigt

tegrative Leistung soll die fortschreitende Trennung und Spezialisierung der einzelnen Disziplinen überwunden werden. Wenn formale Übereinstimmungen von Strukturen und Verhaltensweisen von Systemen beschrieben, untersucht und modellmäßig dargestellt werden, und wenn weiter die als verbindlich anerkannten Systemeigenschaften bzw. -gesetze durch allgemeine formale Modelle abgebildet werden, verfügt man zweifellos über eine präzise Basis zur interdisziplinären Integration des Wissens.

Die Entwicklung eines für alle Wissensbereiche verbindlichen Begriffsgebäudes zur Beschreibung und Erklärung der Eigenschaften und Verhaltensweisen von Systemen hat bis jetzt eine Reihe von Theorieentwürfen erzeugt.

Nach der Konzeption der klassischen AST wird der Systembegriff anhand von simultanen Differentialgleichungen bestimmt. Aus der mathematischen Beschreibung leitet v. Bertalanffy die üblichen Systemeigenschaften bzw. -gesetze ab. Die Möglichkeit einer "externen" Systembeschreibung ist mit der Konzeption der klassischen Systemtheorie verträglich, obwohl dabei ein System als "Black-Box" anhand eines anderen mathematischen Modells untersucht wird.

Es soll indessen wiederholt werden, daß eine axiomatisierte Fassung der klassischen AST nicht vorgelegt wurde. Ferner liefert dieser Theorieentwurf keine logisch adäquate Systemdefinition. Die vorgelegte Systemklassifikation bzw. Darstellung von Systemeigenschaften und -gesetzen soll im Rahmen der metatheoretischen Forschung weiterentwickelt werden. Trotzdem gilt dieser Ansatz als forschungsrelevant, da die wichtigsten Eigenschaften nicht nur qualitativ, sondern in quantitativer Form eingeführt wurden. Sie ist somit

in der Lage, zur Untersuchung struktureller und dynamischer Merkmale von Sachverhalten als offene Systeme in den verschiedenen Einzelwissenschaften beizutragen.

#### IV. METHODISCHE IMPLIKATIONEN DER ALLGEMEINEN SYSTEM- THEORIE

Ihrer Gesamtkonzeption nach ist die AST ausdrücklich interdisziplinär und problemorientiert. Sie richtet sich nach einer normierten Erforschung von Isomorphismen und deren pragmatisch angelegten Übertragungen auf unterschiedliche Forschungsbereiche. Die methodische Gültigkeit und die integrative Kraft des Systemansatzes beruht also auf dem Isomorphiebegriff. Wenn zwei Systeme, S und P, verschiedener physikalischer Strukturen ähnliche Verhaltensformen aufweisen, ist es im Prinzip möglich, aus der Untersuchung des Systems P etwas über das System S zu lernen und umgekehrt. Unterschiedliche physikalische Systeme - auf unterschiedlichen Ebenen der Naturhierarchie - lassen sich daher als isomorphe Modelle untersuchen.

Die Erforschung von Isomorphierelationen ist eine grundlegende Dimension der Analyse derjenigen natürlichen Sachverhalte, die durch solche Relationen beschrieben werden können.<sup>1)</sup> In diesem Zusammenhang unterstellt man, daß mit dem mathematischen Formalismus Aspekte der Struktur und der Dynamik eines vorliegenden Systems beschrieben werden können. Durch deduktive Behandlung des Formalismus besteht ferner die Hoffnung, in Form revidierbarer Hypothesen spezifische Eigenschaften des untersuchten Systems daraus abzuleiten:

"Suppose the scientist has some entities he wants to study, together with certain relations holding between them. He will then

---

1) Wie im Kapitel II., Abschnitt 3.3. dargestellt wurde



search for a branch of mathematics whose system of axioms, when interpreted, will correctly describe his entities and the relations he wants to study. Finding such a mathematical system and interpreting it to suit his purpose are known as 'forming a theory'. (...) Roughly speaking, a scientist takes a mathematical proposition and substitutes for the variables certain constants, expressing concepts which can be directly observed or measured. In this manner he takes the mere forms and, by filling in the blanks, he turns them into statements of facts that he can check."<sup>1)</sup>

### 1. Isomorphierelation und Modellbildung

Wenn - wie in Kapitel II. dargestellt - zwischen Modellobjekt (als schematische Abbildung eines vorgegebenen Sachverhalts), theoretischem Modell (als hinsichtlich des Modellobjekts formulierter axiomatisch-deduktiver Theorie) und mathematischem Modell (als mathematischer Formulierung des theoretischen Modells) unterschieden wird, läßt sich die Isomorphierelation folgendermaßen definieren:

Zwei mathematische Modelle - die als Mengen von Elementen und präzise eingeführten Relationen zwischen den Elementen aufgefaßt werden - sind genau dann strukturgleich oder isomorph: (a) wenn eine eindeutige Zuordnung zwischen Elementen von beiden und (b) wenn eine eindeutige Zuordnung der Relationen zwischen den Elementen von beiden vorliegen.<sup>2)</sup>

---

1) J.G. Kemeny, A Philosopher looks at Science, Princeton/N.J., 1959, S.32-33

2) Vgl. A. Rapoport, General Systems Theory, in: International Encyclopedia of the Social Sciences, hrsg. von D.L. Sills, London/New York, 1968, S.454; ebd., The Uses of mathematical Isomorphism in General Systems Theory, in: J. Klir (Hrsg.), Trends in General Systems Theory, New York/London, 1972, S.46

Eine so charakterisierte Isomorphierelation impliziert eine sog. konzeptuelle Isomorphie zwischen den abgebildeten Modellobjekten. Folglich können zwei oder mehrere Modellobjekte als konzeptuell-isomorph betrachtet werden, wenn sie durch dasselbe mathematische Modell abgebildet werden.

V. Bertalanffys Wachstumsgesetz für gewisse Klassen biologischer Systeme gilt in diesem Zusammenhang als Beispiel einer Isomorphierelation zwischen unterschiedlichen Modellobjekten. Zwei Modellobjekte, die von diesem Gesetz beschrieben werden, sind als isomorph zu betrachten. Die vom Gesetz abgeleiteten Verhaltenseigenschaften in beiden Modellobjekten sollen auch strukturähnlich oder isomorph genannt werden:

"To take a simple example, an exponential law of growth applies to certain bacterial cells, to populations of bacteria, of animals or humans, and to the progress of scientific research measured by the number of publications in genetics or science in general. The entities in question, such as bacteria, animals, men, books, etc., are completely different, and so are the causal mechanisms involved. Nevertheless, the mathematical law is the same."<sup>1)</sup>

Ebenso läßt sich die mathematische Beschreibung von offenen Systemen als Grundlage für die Erforschung gültiger Strukturähnlichkeiten in unterschiedlichen Bereichen darstellen:

"Eine Biocenose, eine Lebensgemeinschaft von miteinander in Wechselwirkung und Wettbewerb stehenden Arten, bildet gleichfalls ein offenes System,

---

1) L.v. Bertalanffy, General ..., a.a.O., S.33

das sich in einem Zustande ständigen Austauschs, Geburt und Tod, Ein- und Auswanderung von Individuen, erhält. Es erweist sich, daß die für offene Systeme in Physik und Biologie gültigen Grundgleichungen denen entsprechen, welche Lotka und Volterra aus Anlaß der Theorie der Bevölkerungsdynamik und der biologischen Gleichgewichte untersucht haben."<sup>1)</sup>

Es soll indessen erneut wiederholt werden, daß eine Isomorphierelation zwischen Modellen keine "substantielle" Identität impliziert, sondern immer auf der Ebene der Feststellung funktionaler oder relationaler Eigenschaften bleiben muß. Auf alle Fälle ist immer sorgfältig zwischen Systemstruktur und Systemverhalten zu differenzieren. Die Beziehungsmuster der Systemelemente werden durch die Art ihrer Anordnung charakterisiert. Erst aus der Beschreibung der Systemstruktur läßt sich das dynamische Verhalten des Systems (sowie dessen Evolution) erschließen. Die Erhaltung eines offenen Systems im Zustand des Fließgleichgewichts oder dessen äquifinales Verhalten - wie anderen Verhaltenseigenschaften - lassen sich daher beispielsweise durch die Struktur des zur Beschreibung des Systems angewandten mathematischen Modells vollständigerweise erschließen.

Eine formalisierte Bestimmung des Isomorphiebegriffs erfolgt auf der Grundlage des mengentheoretischen Abbildungsbegriffs. Eine Abbildung besteht in einer speziellen Funktion für die Transformation eines Systems  $S_1$  in ein anderes  $S_2$ . Dabei werden die Elemente und Relationen von  $S_1$  in den Elementen und Relationen von  $S_2$  eindeutig abgebildet.<sup>2)</sup>

---

1) L.v. Bertalanffy, Biophysik des Fließgleichgewichts, Braunschweig, 1953, S.14

2) Vgl. H. Kammler, Logik der Politikwissenschaft, Wiesbaden, 1976, S.178ff.

Zu beachten ist, daß eine Isomorphie (als Äquivalenzrelation) ein Spezialfall der sog. mathematischen "Homomorphie" darstellt:

"Das Gebilde  $\underline{U}$  heißt homomorph zum Gebilde  $\underline{S}$  wenn ihre Strukturen analog sind, d.h. daß sich die Teile des Gebildes  $\underline{U}$  den Teilen des Gebildes  $\underline{S}$  vermittelt einer eindeutigen Abbildung, die dann Homomorphismus heißt, so zuordnen lassen, daß jeder Beziehung zwischen Teilen des einen Gebildes eine bestimmte Beziehung zwischen den diesen Teilen zugeordneten Teilen des anderen Gebildes entspricht."1)

Solche umkehrbar eindeutigen Homomorphismen sollen Isomorphismen genannt werden. Eine Isomorphie ist somit umfangreicher als eine Homomorphie, da sie neben strukturellen auch funktionelle Korrespondenzen oder prozessuale Ähnlichkeiten zwischen Systemen beschreiben kann.

## 2. Grenzen der Isomorphieforschung

Gültige Ergebnisse über die Erforschung von Strukturähnlichkeiten zwischen formalen Modellen beruhen auf zuverlässigen mathematischen Beschreibungen.

In der Regel bietet jedoch die Aufstellung eines gültigen mathematischen Modells erhebliche Schwierigkeiten. Vor allem im Fall hochabstrakter Systeme hat man mit Prozessen und Zusammenhängen zu tun, die sich in Form mathematischer

---

1) G. Klaus, Wörterbuch der Kybernetik, Frankfurt/M, 1969, S.251-252, siehe auch dazu O.R. Young, Systems of Political Science, Englewood-Cliffs, N.J., 1968, S.17

Relationen oft nicht ausdrücken lassen. Wie mehrfach erwähnt, sind die neuen mathematischen Instrumente für die Untersuchung funktioneller Aktivitäten der Art Selbstregulation, Kontrolle, Informationsverarbeitung oder Zielgerichtetheit erst im Anfangsstadium ihrer Entwicklung. Andererseits kann das strenge Erfordernis der Formalisierung zu einer unkritischen Entfernung der theoretischen Arbeit von konkreten, problembezogenen Anwendungssituationen führen.

Dabei sollte man die pragmatisch-operative Eigenart des Systemansatzes nicht aus den Augen verlieren. Selbst wenn die Aufstellung eines gültigen mathematischen Modells nicht realisierbar ist, sondern eine Zielorientierung der theoretischen Arbeit bleibt, erfüllt die Systemforschung eine wichtige heuristische Funktion. Der schon vorhandene konzeptuelle Bezugsrahmen hilft dabei im wesentlichen der praktischen, problemorientierten Bewältigung der Komplexität soziokultureller Phänomene. Auf der heutigen Entwicklungsstufe stellt die Systemforschung die Grundlage bereit, damit aus einer neuen Sichtweise und unter Heranziehung neuer methodischer Prinzipien gültige formalisierbare Modelle konstruiert und verbessert werden können. Die letzte Instanz der kritischen Überprüfung systemtheoretischer Modelle bleibt nach wie vor die operationale Leistungsfähigkeit.



### 3. Zu methodischen Grundproblemen der Systemforschung

Die Anwendung der Systemforschung auf abstrakte Zusammenhänge wurde in den letzten Kapiteln mehrmals thematisiert. In dieser Hinsicht gilt die AST als Theorie allgemeiner Systemmodelle, indem sie nämlich eine spezielle Klasse von Modellen verallgemeinert. Sie stellt die methodische Grundlage anderer spezifischer empirischer oder formaler Systemtheorien bereit und verallgemeinert zugleich die inhaltlichen Ergebnisse solcher Theorien:

"'System' refers to very general characteristics partaken by a large class of entities conventionally treated in different disciplines. Hence the interdisciplinary nature of GST; at the same time, its statements pertain to formal or structural commonalities abstracting from the nature of elements and forces in the system with which the special sciences (and explanations in these) are concerned."<sup>1)</sup>

Die AST verkörpert die interdisziplinäre Problemorientierung der Forschung, vor allem im Sinne eines für empirische Disziplinen nützlichen denkökonomischen sowie heuristischen Effekts.

Neben dieser Leistung sollte man jedoch nicht nur das abstrakte theoretische Interesse zur Erklärung der Eigendynamik komplex-dynamischer Systeme, sondern auch das Bedürfnis nach Lösung dringender soziokultureller Engpässe anerkennen.

Zu diesem Zweck wird der jeweilige Problembereich als empiri-

---

1) L.v. Bertalanffy, The History and Status of General Systems Theory, in: G.J. Klir (Hrsg.), Trends in General Systems Theory, New York/London, 1972, S.31

rischer Zusammenhang (raum-zeitlich konkreter Gegenstände, Ereignisse oder Sachverhalte) als "System" rekonstruiert und analysiert bzw. synthetisiert.

### 3.1. Die Systemanalyse

Unter dem Begriff "Systemanalyse" wird sowohl (a) die allgemeine Methodik der Erforschung eines Zusammenhangs als "System" als auch (b) die - im Kapitel I., Abschnitt 3.2. beschriebene - technologisch bezogene Anwendung des Systemansatzes verstanden. Das Verfahren besteht im wesentlichen in der Identifizierung von Systemelementen, in der Spezifizierung der Merkmale oder Eigenschaften der Systemelemente bis zur Erfassung der Systemstruktur und schließlich in der Bestimmung des Systemverhaltens auf der Grundlage der vorgegebenen Systemstruktur. Dazu sollte man das untersuchte System in Beziehung zu dessen möglichen Sub- und Suprasystemen setzen.

Als praxisorientierte Dimension des globalen Systemansatzes hat sich die Systemanalyse seit ihrer Entstehung, vor allem nach dem zweiten Weltkrieg, der Bearbeitung von Problemen gewidmet, die sich aus der komplexen Projekt-, Planungs- und Leitungspraxis ergaben. In diesem Rahmen stand die Gestaltung von Entscheidungsvorbereitungen sowie die Festlegungen von Zielen unter Ungewißheit und Risiko im Vordergrund.

Ein erstes Moment der Bestimmung des systemanalytischen Vorgehens im engeren Sinne besteht dabei in der Klärung des vorgegebenen Entscheidungsproblems und in der Aufstellung der effektivsten Lösungsstrategien. Alternative Wege

zur Erreichung der gesetzten Ziele sind hierbei mitzubetrachten.

Außerdem sollen vor allem solche Entscheidungsprobleme behandelt werden die nicht in den Bereich einer etablierten Disziplin alleine fallen. In der Regel handelt es sich um langfristige bzw. strategische Entscheidungen, die vielfältige und weitreichende Konsequenzen mit sich bringen. Dies impliziert die Berücksichtigung weitreichender Verflechtungen und eines längeren Zeithorizontes.

Von sonstigen interdisziplinären Forschungsansätzen unterscheidet sich die Systemanalyse dadurch, daß sie die entsprechenden Entscheidungsprozesse in Form von Handlungsempfehlungen zu begründen versucht.<sup>1)</sup>

Im Mittelpunkt dieses technologisch orientierten systemanalytischen Vorgehens steht in der Regel die Strukturierung einer komplexen Entscheidungssituation. Neben den tatsächlichen Zielen versucht man die alternativen Handlungsmöglichkeiten und die Wechselbeziehungen zwischen gegebenen Bedingungen und Gesetzmäßigkeiten der untersuchten Situation zu klären. Anhand formaler Modelle werden (a) die Beziehungen zwischen Zielen, Ressourcen und sonstigen Umwelteinflüssen und (b) die Relationen zwischen den Charakteristika für jedes alternative System (vor allem der Gesamtaufwand und der Grad der festgelegten Zielerreichung) strukturiert. Durch sorgfältige Interpretation der Modelle erhält man Informationen über die Effektivität alternativer Handlungsstrategien.

---

1) Wie C. West Churchman gezeigt hat. Siehe ebd.,  
The Systems Approach, New York, 1968

Trotz der Vielfalt der Darstellungsmöglichkeiten des systemanalytischen Vorgehens lassen sich in Anlehnung an Erich Zahn fünf Phasen unterscheiden. (a) Zunächst wird eine Problemsituation identifiziert. Aufgrund angegebener Problemsymptome und unter Zuhilfenahme der Kenntnis von Randbedingungen artikuliert man modellartig eine Problemhypothese. (b) Im Aufbauprozeß des Modells versucht man die Komplexität der Problemsituation so weit wie möglich zu reduzieren. Dabei muß das Modell der Eigenart des untersuchten Problems sowie der verfolgten Zielsetzung angemessen sein. (c) Das Modell wird dann auf seine Konsistenz, Vollständigkeit und Adäquatheit für die Situationsanalyse überprüft. (d) Anschließend sollen Experimente mit dem Modell ausgeführt werden, wobei spezifische Entscheidungsaspekte hinsichtlich der ursprünglichen Problemsituation untersucht werden. (e) Schließlich lassen sich die Modellergebnisse in die Praxis einführen.<sup>1)</sup>

### 3.2. Die Black-Box-Analyse

In Fällen, in denen komplexe Sachverhalte für die wissenschaftliche Analyse nicht direkt zugänglich sind, dient die Systemanalyse mittels des "Black-Box"-Konzeptes dazu, Wissen über die Systemstruktur projektiv zu erschließen. Dabei sind nur solche Funktionen zu berücksichtigen, die beobachtbar und manipulierbar in sog. Input- und Outputvariablen zerlegt werden können. Mit Hilfe zufälliger oder bewußter Variationen der Inputgrößen in einem bestimmten Intervall sowie der systematischen Aufnahme der daraus

---

1) Vgl. E. Zahn, Systemforschung in der Bundesrepublik Deutschland, Göttingen, 1972, S.28ff.

resultierenden Veränderungen der Outputgrößen besteht das Ziel dieser Analyseart darin, Schlüsse über die Systemstruktur und eventuell auch über die Wechselwirkungen zwischen Systemstruktur und Systemverhalten zu ziehen.

Die Protokolle der systematischen Beobachtung und statistischen Aufnahme von Input-Output-Folgen (wie beispielsweise Input-Output-Beziehungen, Übertragungsfunktionen, Reiz-Reaktions-Schemata usw.) werden auf der Grundlage von Variablen ermittelt und tabellarisch erfaßt oder als mathematische Funktionen beschrieben.<sup>1)</sup>

Mögliche Einsichten sowie überprüfbare Hypothesen über die innere Struktur des Systems sind im Einklang mit den methodischen Hinweisen der formalen Modellkonstruktion abzuleiten. In dieser Hinsicht stellt die Black-Box-Analyse nur einen Spezialfall der allgemeinen Modellmethode dar, da die gewählten Hypothesen über die Systemstruktur nichts anderes als mögliche Modelle dieses Systems sind, d.h. Abbildungen eines Originals von einem bestimmten Subjekt. Der Vorteil dieses Verfahrens besteht im wesentlichen darin, daß die funktionellen Zusammenhänge im Innern des Systems ausschließlich von außen erschlossen werden können. Jede Einsicht in die Struktur des Black-Box bleibt grundsätzlich eine Rekodifikation aus Angaben der Beobachtungsprotokolle.

Die Black-Box-Analysen bilden den Kern des kybernetischen Ansatzes. Wie bereits gezeigt wurde<sup>2)</sup>, identifiziert v. Bertalanffy dieses Verfahren mit der sog. "externen Systembeschreibung", wobei das funktionelle Verhalten zwischen

---

1) Vgl. G. Klaus, Wörterbuch ..., a.a.O., S.107

2) Vgl. Kapitel III., Abschnitt 1.1.



Eingängen und Ausgängen durch informationstheoretische Prinzipien mathematisierbar wird. Wenn man die Informationseingänge einer "Black-Box" als "Ursachen" und die Informationsausgänge als "Wirkung" betrachtet, leistet das Verfahren eine Beschreibung kausaler Zusammenhänge im System.

### 3.3. Die Systemsynthese

Als Systemsynthese kann diejenige Art von Systemproblemen angesehen werden, bei der auf der Grundlage von Informationen über das Systemverhalten die entsprechende Systemstruktur gesucht wird. Solche Probleme stehen im Zentrum des Interesses systemtechnischer Untersuchungen, wie zum Beispiel beim "Systemsengineering". Das Systemsengineering beruht auf der wissenschaftlicher Planung, Evaluierung, Gestaltung und Optimierung sog. "Mensch-Maschinen"-Systeme, beurteilt also die maximale Wirksamkeit, operative Beherrschung oder Sparsamkeit der als "System" interpretierten oder zu gestaltenden Zusammenhänge.<sup>1)</sup>

Die systemtechnischen Untersuchungen werden in der Regel im Rahmen großangelegter Projekte auf zwei möglichen Ebenen durchgeführt: Erstens im Gebiet der Kontroll- und Computertechnologie, zweitens anhand systemangeleiteter Lösungsvorschläge gesellschaftlicher Probleme, die die Grenzen einzelwissenschaftlicher Disziplinen und Methoden

---

1) Vgl. A.D. Hall, A Methodology for Systems Engineering, Princeton/N.J., 1962; G. Ropohl, Systemtechnik als umfassende Anwendung kybernetischen Denkens in der Technik, in: F. Händle/S. Jensen (Hrsg.), Systemtheorie ..., a.a.O., S.191-214

überschreiten. In dieser Hinsicht läßt sich eine partielle Überschneidung zwischen Verfahrensweisen der Systemsynthese und der Systemanalyse feststellen.<sup>1)</sup>

Der Gesamtablauf eines integrierten Projekts in systemtechnischer Absicht soll nach Gwilym M. Jenkins folgende Schritte enthalten:

"(1) Systems analysis. Systems Engineering starts with a common-sense analysis of what is going on, and why, and whether it might be done better. Then the system and its objectives have to be defined and data gathered about its likely performance.

(2) Systems design (or systems synthesis). First, the future environment of the system has to be forecast. Then a quantitative model has to be built and used to simulate or explore a number of different ways of operating the system, finally choosing the system or systems which are in some sense 'best', thus optimizing the system.

(3) Implementation. The results of the system study must be presented and approval sought for their implementation. The optimized system will then have to be built, that is suitable hardware and/or software constructed. The project will require careful planning at this stage to ensure that the full benefits of the system approach are realized. After construction, the system will need to be checked for performance, reliability, etc.

(4) Operation. A point will be reached when the system will need to be handed over to those who have to operate the system on a routine basis. This is where great care is needed to avoid misunderstanding and inefficiency and probably represents the area which is least well done in any project. Finally the effectiveness of the operational system will need to be assessed, and if unsatisfactory, the system 'tuned', or

---

1) Wie beispielsweise bei der Entwicklung der Unternehmensforschung zu beobachten ist. Vgl. G. Ropohl, ebd., S.201

reoptimized, to operate in an environment which may turn out to be different from that for which it was designed."1)

Probleme der Luftverkehrsplanung, der integrierten Unternehmensplanung, der Regionalplanung eines Staates oder der Implementation eines neuen Bildungssystems können als typische Beispiele systemtechnischer Untersuchungsgegenstände dienen. Die Dimension der Kontrolle solcher als System erfaßten Zusammenhänge stellt die Endphase einer komplexen Handlungskette dar, welche mit vernetzten Informationsverarbeitungsprozessen beginnt und mittels systematischer Verfahrensweisen der Festlegung von Zielsystemen und der Entscheidungsfindung durch Arbeitskollektive durchgeführt wird. Aus dieser Perspektive spielen bei der Untersuchung von Mensch-Maschinen-Systemen vor allem die Informations- bzw. Kommunikationstheorie, die formale Entscheidungstheorie und die Steuerungs- bzw. Regelungstheorie im Rahmen der kybernetischen Forschung eine grundlegende Rolle.

---

1) G.M. Jenkins, The Systems Approach, in: J. Beishon/G. Peters (Hrsg.), Systems Behaviour, London, 1972, S.62

#### 4. Ergebnisse und Bemerkungen

Die Systemforschung ist darauf ausgerichtet, eine auf logisch-mathematischer Grundlage basierende Wissenschaft der Totalität zu werden. Als problemorientiertes Projekt der Wissenschaftsintegration besitzt sie ihre eigenen methodischen Regeln. Als Grundlagenwissenschaft besteht das regulative Ziel der AST darin, im Rahmen der formalen Methode der Theorienbildung Isomorphismen zwischen Modellen zu erforschen und gültige Übertragungen zu normieren. Dabei beschränkt sich die theoretische Untersuchung auf die Analyse formaler Eigenschaften in einem abstrakten Relationssystem. Übertragungen von Begriffen, Eigenschaften oder Gesetzmäßigkeiten sind immer auf der Grundlage einer Isomorphierelation zu begründen.

Als eine "allgemeine" Systemtheorie steht diese Wissenschaft der Totalität in Wechselwirkung mit disziplinbezogenen, sog. speziellen (empirischen und formalen) Systemtheorien. Diese speziellen Systemtheorien beruhen auf einer abstrakten Vorstellung von Systemprinzipien, die aus der AST abzuleiten sind. Auf allen theoretischen Abstraktionsebenen bilden die Bestimmung des Systembegriffs, die Abgrenzung des Systems gegenüber der Umwelt - d.h. die Festlegung der Systemelemente und deren Parameter - sowie die Analyse von Struktur und Verhaltensweisen des Systems die Grundlage des systemorientierten wissenschaftlichen Vorgehens.

In der Regel verwendet man den Begriff "Systemanalyse" sowohl im theoretischen als auch im praktisch-technologischen Bereich. Im theoretischen Bereich identifiziert sich die Systemanalyse mit der Aufgabe der systembedingten Mo-

dellkonstruktion, wobei aus vorgegebenen Informationen über die Systemstruktur unterschiedliche Aspekte des entsprechenden Systemverhaltens erschlossen werden. Im praktisch-technologischen Bereich wird die AST zur Bewältigung spezifischer Probleme der Entscheidungsvorbereitung in großangelegten, interdisziplinären Projekten angewendet.

In der wichtigen Dimension der praktisch-technologischen Anwendung der AST wird bei der sog. Systemsynthese die allgemeine Systemstruktur aus vorhandenen Informationen über das Systemverhalten erschlossen.

Wenn weder Informationen über das Systemverhalten noch über die Systemstruktur bekannt sind, dient das sog. "Black-Box"-Verfahren dazu, Aussagen über Aspekte des Systemverhaltens ausschließlich durch systematische Beobachtungen der Variation zwischen verschiedenen Eingangs- bzw. Ausgangsgrößen zu gewinnen. Dieses Verfahren wird in beiden - theoretischen und technologischen - Bereichen wirksam angewandt.



## V. SYSTEMFORSCHUNG UND POLITISCHE THEORIE

In Ausweitung der im letzten Kapitel vorgelegten begrifflichen und methodisch-methodologischen Grundlage sollen im folgenden verschiedene Aspekte des systemtheoretischen Zugangs zur modernen politischen Analyse untersucht werden.

Die Anwendung der AST auf die moderne politische Theorie anhand David Eastons Systemanalyse des politischen Lebens hat eine Vielfalt relevanter Probleme für die methodisch-methodologische Weiterentwicklung der Politikwissenschaft hervorgehoben. Einige zentrale Problemstellungen beziehen sich auf die strukturelle Entwicklung der Politikwissenschaft im Sinne einer modernen Verhaltenswissenschaft. Wie in anderen Sozialwissenschaften wurde dabei die Gestaltung umfassender theoretischer Rahmen intensiviert, ohne daß man daraus zu eindeutigen und allgemeingültigen Ergebnissen gekommen wäre. Eine kritische Reflexion soll in diesem Zusammenhang die heute noch komplexen Bedingungen der sozialwissenschaftlichen Grundlagenforschung mitberücksichtigen und auf voreilige Äußerungen hinsichtlich der Adäquatheit oder des Bewährungsgrades des Easton'schen Ansatzes verzichten.

Andere Problemstellungen sind weniger kontrovers und werden in zunehmender Weise seitens der etablierten sozialwissenschaftlichen Methodologie systematisch erforscht. Sie betreffen vor allem die Eigenart, Funktion und Grenzen der formalen Methode der Theoriebildung einerseits und die Anwendung der Theorie offener Systeme auf die Analyse soziokultureller Phänomene andererseits, mit der daraus folgenden Thematisierung von Prinzipien einer "morphogenetischen Selbstregulation". In solchen Fällen sind die ent-

sprechenden Veränderungen von Forschungsperspektiven - sowohl der Grundlagen, als auch der angewandten Forschung - und die heuristischen Konsequenzen der Aufstellung neuer Begriffsrahmen im Rahmen der systemtheoretischen Literatur ausführlich belegt worden. Für eine positive Einschätzung der Leistungsfähigkeit des systemtheoretischen Ansatzes reicht es aus, dessen praktische Auswirkungen bei der Gestaltung der "Policy-Sciences" Forschung oder bei der raschen Entwicklung der angewandten Systemanalyse zu berücksichtigen.<sup>1)</sup>

Die methodisch-kritische Arbeit der Rekonstruktion vorhandener systemorientierten Ansätze hat in der Regel mit einer prinzipiellen Schwierigkeit zu kämpfen: die Bereitstellung gültiger Kriterien für die Evaluierung systemtheoretischer Konstruktionen soll aus einer vorsichtigen Auseinandersetzung mit den genetischen und strukturellen Eigenschaften der Systemforschung erfolgen. Dies impliziert in der Regel eine aufwendige Einübung in den Bereich der axiomatisch-deduktiven Methode der Theoriebildung und zusätzlich ein hochselektives Umgehen mit einer Metatheorie des Systemdenkens in "statu nascendi". Man hat oftmals den Eindruck, daß erst aus dem eigenen Integrationsprozeß der Systemforschung leistungsfähige Normen für die kritische Analyse ausgearbeitet werden können. Auf dem heutigen Stand der Forschung wäre es vielleicht nur möglich, darauf hinzuweisen, daß sinnvolle Bemühungen um die Anwendung der Sy-

---

1) Vgl. u.a.: Y. Dror, Design for Policy Sciences, New York, 1971; E.S. Quade/W.I. Boucher, Systems Analysis and Policy Planning, New York, 1970; I. Sharkansky (Hrsg.), Policy Analysis in Political Science, Chicago, 1970; C.W. Churchman, Challenge to Reason, New York, 1968; Ders., The Systems Approach, New York, 1968

stemforschung - und zwar um die Rekonstruktion vorhandener Beiträge - den Anforderungen einer neuen Wissenschaftskonzeption bzw. Wissenschaftsorganisation genügen müssen. Wie Oran R. Young zutreffend argumentiert:

"General systems theory in its extended and well-integrated form has very rarely been applied to the analysis of political phenomena. To do so would require a high level of theoretical consciousness as well as a substantial program of systematic and somewhat abstract analysis. Furthermore, it is true even now that the basic conceptual and propositional materials of systems theory remain largely undistilled and are therefore not available without a great deal of searching through a somewhat disconnected body of literature. A number of central concepts of the theory, however, have become extremely popular in recent years with the result that they are now used rather indiscriminately in a wide variety of contexts. This is especially true of the notion of system which is applied freely to virtually any set of related behavior patterns, but it is also true to a lesser extent of such other concepts as stability, feedback, and even entropy. As David Easton points out in a recent discussion of the notion of system, 'In most cases it is just a handy notion, popular and apparently simple, to refer to the range of phenomena that in earlier days might have roused a different terminology, such as politics, government, or the state.' As a result, the application of general systems theory proper constitutes a notably different type of approach to analysis than the looser and more informal usage of common practice."<sup>1)</sup>

---

1-) O.R. Young, Systems of Political Science, Englewood Cliffs, N.J., 1968, S.20. Dazu siehe auch: G.P. Noordzij, Political Science and General Systems Theory: Sketch of a Confrontation, in: Annals of Systems Research 2, 1972, S.64

Unter diesen einschränkenden Hinweisen konzentriert sich die vorliegende Darstellung zunächst auf einen Überblick der wichtigsten methodischen Leistungen der Systemforschung im Bereich der politikwissenschaftlichen Theoriebildung. Weiterhin soll aus der Vielfalt von Autoren, die mit systemtheoretischen Prinzipien arbeiten, derjenige berücksichtigt werden, der vielleicht für das konsequenteste Projekt der Übertragung des Systemdenkens in die moderne politische Theorie verantwortlich ist: David Easton.

Easton kommt das Verdienst zu, eine legitime Anwendung der AST auf ein Forschungsgebiet, das sich seinerseits am Anfang der Reflexion auf die eigene Struktur und wissenschaftstheoretische Grundlage befindet, eingehend thematisiert zu haben. Die Rekonstruktion der Voraussetzungen, Intention und allgemeinen Struktur seiner Systemanalyse dient in diesem Zusammenhang der Klärung einiger Mißverständnisse hinsichtlich des Aufgabenbereichs einer möglichen "speziellen Systemtheorie des Politischen".

Schließlich sei jedoch bemerkt, daß eine systemtheoretische Betrachtung der soziokulturellen Funktion des Politischen früher oder später werttheoretische Aspekte in die Analyse miteinbeziehen muß. Aus einer operational-pragmatischen Auffassung sind sozialwissenschaftliche Theorien in erster Linie wirksame Instrumente für die Lenkung und Kontrolle gesellschaftlicher Vorgänge. Dies aber läuft auf die Behauptung hinaus, daß

"Scientific knowledge is part of the process of self-awareness by which societies and individuals reconstruct themselves, so that knowledge necessarily changes what is given. The test of truth in the social sciences, as Dewey used to argue, is whether a theory succeeds in changing its social referent, in some fashion that remains to be specified."<sup>1)</sup>

---

1) P. Diesing, Patterns of Discovery in the Social

Nach Easton bezeichnet der Ausdruck "politisches Leben" die Menge derjenigen Handlungen, die dazu führen, daß autoritative Entscheidungen über Werte ideeler oder materieller Art fallen und ausgeführt werden. Diese Gesamtheit und Vielfalt von Handlungen - zu denen administrative, parlamentarische und parteiinterne Aktionen ebenso zu zählen sind wie Verbandstätigkeiten, Pressekampagnen u.a. - glaubt Easton aus analytischen Gründen als systemtheoretisches Modell konzeptualisieren zu können. Die normative Signifikanz des Modells liegt allerdings auf der Hand: es kann als Grundlage für Aussagen der Art verwendet werden, die beschreiben, wie Akteure sich verhalten sollen, wenn man bestimmte festgesetzte Ziele erreichen will. Das Modell umfaßt zugleich deskriptive und präskriptive Dimensionen, und steht in enger Beziehung zum pragmatischen Problem der Lenkung und Rationalisierung soziokultureller Systeme im allgemeinen sowie der komparativen Analyse der Leistungsfähigkeit konkurrierender politischer Systeme.

Spezifische Fragen und substantielle Beiträge zur Ausarbeitung einer systemorientierten politischen Ethik hat Easton jedoch nicht vorgelegt. Auch die offensichtlich biologische Grundlage des Systemansatzes kommt in seinen Schriften viel zu kurz, obwohl sein Interesse an unterschiedlichen methodischen sowie inhaltlichen Aspekten der Wechselwirkung zwischen Biologie und empirischer politischer Theorie hinreichend klar geworden ist.<sup>1)</sup> Aus diesen Gründen soll eine Darstellung von Anwendungsperspektiven der Systemforschung den Bereich der ethisch-politischen Reflektion nicht außer Acht lassen. Dies wird jedoch die Aufgabe des nächsten Kapitels sein.

---

Sciences, Aldine, 1971, S.14

- 1) Vgl. vor allem D. Easton, The Relevance of Biopolitics to Political Theory, in: A. Somit (Hrsg.), Biology and Politics. Recent Explorations, The Hague/Paris, 1976, S.237-247



## 1. Systemtheoretische Kategorien und Politische Analyse

Die herrschende Metapher des Systemdenkens bleibt nach wie vor das biologische Modell des offenen Systems. Zum Verständnis der Lebenserscheinungen genügt es nicht, die Bauelemente eines Organismus zu untersuchen, sondern wesentlich sind - wie die "organismische Auffassung" v. Bertalanffys gezeigt hat - gerade deren Beziehungen untereinander, die Struktur des Systems. Ferner befinden sich die lebenden Systeme nicht im thermodynamischen Gleichgewicht; dazu bedürfen sie der ständigen Zufuhr freier Energie. Bei ihrer Untersuchung muß deshalb auch die Wechselwirkung mit der Umwelt berücksichtigt werden. Lebende Systeme sind weiterhin hochgradig strukturiert. Sie zeigen Zielgerichtetheit, physiologisch erklärbar durch ihre Regulationsfähigkeit. Sie sind offene Systeme im Zustand des Fließgleichgewichts.

Dieses organismisch bedingte Modell des offenen Systems kann zur Beschreibung und Erklärung soziokultureller Phänomene angewandt werden und zur Herausbildung empirisch-überprüfbarer Hypothesen dienen. Lebende Systeme - seien es biologische Organismen oder soziokulturelle Zusammenhänge - sind von ihrer Umwelt grundsätzlich abhängig, wobei die Wechselwirkung System-Umwelt zyklisch anhand von Inputs, Verarbeitung von Inputs, Outputs und Auswirkung des Outputs für die Aufnahme neuer Inputmengen stattfinden. Die stabile Selbsterhaltung des Systems, ebenso wie eine Reihe anderer Verhaltenseigenschaften beruhen auf der Wirksamkeit dieser Rückkopplungsprozesse.<sup>1)</sup>

---

1) Vgl. dazu Kapitel III., Abschnitt 1.

Bis zur Stufe der korrekten Formalisierung eines bestimmten Modells - dies gilt eben als Vorbedingung der Isomorphieforschung - dienen die unterschiedlichen Systemkategorien bzw. -eigenschaften im wesentlichen der allgemeinen Orientierung der Forschungstätigkeit. Dazu gehört vor allem die normierte Anwendung des begrifflichen Rahmens in heuristischer Absicht, die Standardisierung des terminologischen Instrumentariums, die Selektion und Kodierung von Datenmengen für die höheren Stufen der Analyse.

Oran R. Young hat in diesem Zusammenhang unterschiedliche Auswirkungen der AST in der politikwissenschaftlichen Theoriebildung ausführlich untersucht.<sup>1)</sup> Demnach wird der AST auf dem heutigen Stand der Forschung vorwiegend die Aufgabe zugesprochen, eine Reihe präzise eingeführter und operationalisierbarer Systemprinzipien aufzustellen, die auf spezifische, einzelwissenschaftliche Systemuntersuchungen anwendbar sind. Die Systemprinzipien können nach Young deskriptiv und erklärend bzw. voraussagend sein. Diese Klassifikation erfolgt auf der Grundlage einer systematischen Behandlung der systemtheoretischen Literatur und ergänzt den ursprünglichen Begriffsrahmen der "klassischen AST":

"Among those concepts which are primarily descriptive, several categories can be differentiated in terms of their subject matter. These categories include at least the following: 1) concepts which distinguish different kinds of systems, 2) concepts concerning hierarchical levels of systems, 3) concepts dealing with segments of systems and subsystems,

---

1) Vgl. O.R. Young, The Impact of General Systems Theory on Political Science, in: F. Händle/S. Jensen (Hrsg.) Systemtheorie und Systemtechnik, München, 1974, S.280-294; ders., Systems of Political Science, Englewood Cliffs, N.J., 1968

4) concepts delineating the internal organization of systems, 5) concepts related to the interaction of systems, and 6) concepts which focus on various paths which systems may follow over time. Among those concepts geared principally to problems of explanation and prediction, several broad categories can also be distinguished. First, there is a group of concepts which focus on systemic regulation and pattern maintenance. The subject matter here includes the control, regulation, and stabilization of systems. Second, there are a number of concepts which can be grouped under the heading of dynamics and systemic change. The focus here is on the problems of non-disruptive change, responses to altered environmental conditions, and internally generated processes of change. Third, there is a category of concepts which center around problems of decline and breakdown in systems. Here we are dealing with various processes of decline and the phenomena of disruption and dissolution."<sup>1)</sup>

Im folgenden Schema lassen sich die Systemkategorien anschaulicher darstellen:<sup>2)</sup>

| 1. DESCRIPTIVE ASPECTS                    | 2. REGULATION AND MAINTENANCE       | 3. DYNAMICS AND CHANGE                      |
|-------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------|
| 1.1 boundaries and environment            | 2.1 equilibrium                     | 3.1 change                                  |
| 1.2 integration and differentiation       | 2.11 stable or unstable equilibrium | 3.11 reversible change                      |
| 1.3 interdependence and independence      | 2.2 stability                       | 3.12 irreversible change                    |
| 1.4 subsystems (special purposes)         | 2.21 ultrastable system             | 3.2 adaptation                              |
| 1.5 organismic and non-organismic systems | 2.22 multistable system             | 3.21 goal-seeking feedback (see also 3.48)  |
| 1.6 isolation and interaction             | 2.3 communication                   | 3.22 goal-changing feedback (see also 3.44) |
| 1.7 subsystem (general purposes)          | 2.4 feedback                        | 3.23 plasticity                             |
| 1.8 centralization and decentralization   | 2.41 negative feedback              | 3.24 elasticity                             |
| 1.81 overallized system                   | 2.42 positive feedback              | 3.3 learning                                |
| 1.82 leading part                         | 2.43 goal-seeking feedback          | 3.4 goal                                    |
| 1.83 progressive generalization           | 2.44 goal-changing feedback         | 3.41 goal-statement                         |
| 1.84 decentralization                     | 2.45 amplification feedback         | 3.5 dynamics and dynamics                   |
|                                           | 2.5 homeostasis and self-regulation | 3.6 teleology                               |
|                                           | 2.6 control                         | 3.7 growth                                  |
|                                           | 2.61 positive control               | 3.71 simple growth                          |
|                                           | 2.62 negative control               | 3.72 population growth                      |
|                                           | 2.7 steady state maintenance        | 3.73 structural growth                      |
|                                           | 2.71 steady state                   |                                             |
|                                           | 2.8 negative energy                 |                                             |
|                                           | 2.9 repair and reproduction         |                                             |
| 1.9 order of interaction                  |                                     | 4. DEFINE AND BREAKDOWN                     |
| 1.10 field                                |                                     | 4.1 positive entropy                        |
| 1.11 open and closed systems              |                                     | 4.2 disturbance                             |
| 1.12 state determined system              |                                     | 4.3 overload                                |
| 1.121 state                               |                                     | 4.4 decay                                   |
| 1.13 equilibrium                          |                                     | 4.5 stress                                  |

1) O.R. Young, The Impact ..., a.a.O., S.281

2) Ebd., S. 281

Neben der Aufstellung dieser Reihe von Systemkategorien unterscheidet Young folgende Beiträge der AST im politologischen Forschungsprozeß. Zunächst übt die AST eine selektive und integrative Funktion aus. Sie liefert eine allgemeine Forschungsperspektive, eine Menge von Forschungsproblemen und Kriterien für die Auswahl, Klassifikation und Analyse der relevanten Datenmenge. Ferner stellt die AST einen allgemeinen theoretischen Rahmen für die Einbettung spezifischer Theorien bereit. Diese Funktion wurde bereits im letzten Abschnitt thematisiert. Young betont in dieser Hinsicht die Möglichkeit, anhand des allgemeinen theoretischen Rahmens zwischen alternativen Theorien im gleichen Forschungsgebiet zu unterscheiden, die einfach stilistische Variationen voneinander darstellen:

"Political science seems to be rich in stylistic variations in theory. Such theories tend to lead ultimately to the same analytic results although these results are sometimes formulated in language that is so divergent that the similarity is not immediately apparent. When substantive differences in theory are involved, however, analyses of the same body of data tend to focus on differing elements and to come up with genuinely different results. Such differences can often be traced to variations in the selection and screening of data and/or to differing explanations of similar observations as well as to the more mechanical problems of reporting errors."<sup>1)</sup>

Die AST soll in diesem Zusammenhang auch mithelfen, solche Theorien zu identifizieren, die in einer komplementären Beziehung zueinander stehen. Dies erleichtert eine sinnvolle Auswahl von Theorien hinsichtlich spezifischer Forschungsprojekte sowie der angestrebten Forschungsziele.

---

1) O.R. Young, The Impact ..., a.a.O., S.282

Eine zweite wichtige Funktion des Systemansatzes für den Bedarf der politikwissenschaftlichen Forschung betrifft die Standardisierung und Klärung der verwendeten Terminologie. Dies hat gewisse unentbehrliche interdisziplinäre Auswirkungen. Ein allgemeiner theoretischer Rahmen und die Fähigkeit, präzise definierte Kategorien zu liefern, ermöglichen eine fruchtbare Kommunikation zwischen unterschiedlichen Forschungsgebieten. Dabei bemerkt Young:

"Political science at this point in time might benefit extensively from a consideration of theoretical problems, techniques of conceptualization, and methods of overcoming difficulties in other disciplines, as well as from direct insights that may be wholly or partially transferred to political problems. General systems theory provides excellent channels for the maximum flow of such interchanges even with disciplines that are sometimes considered very far away from political science in conceptual terms."<sup>1)</sup>

Eine dritte Funktion liegt im Bereich der Übertragung von Wissen, Forschungsproblemen und methodischen Techniken von einer Ebene der Untersuchung auf andere. Dies impliziert eine heuristische Identifizierung neuer Probleme und neuer Methoden für die Analyse von Daten:

Employing the organized theoretical framework provided by general systems theory sometimes allows one to discover elements in political systems that have not previously been recognized. The process here is similar to the process of recognition in many fields. Systems can often be partially elaborated from empirical observations. Then additional elements can be filled in speculatively from considerations of the theory of general systems in such a way as to aid in the

---

1) O.R. Young, The Impact ..., a.a.O., S.283



recognition of various missing links in the realm of empirical observations."<sup>1)</sup>

Eine vierte Funktion besteht nach Young in der Fähigkeit, größere Mengen von empirischen Daten zu kodieren. Dies ermöglicht weiterhin durch Heranziehung allgemeinthoretischer Prinzipien eine geordnete Speicherung des Datenmaterials für künftige Anwendung.

Viele der hierbei zusammengefaßten Funktionen betreffen allgemeine Voraussetzungen für fruchtbare Beschreibungen politischer Phänomene. Eine wirksame Gestaltung von Erklärungen und Voraussagen setzt eben eine Menge operationalisierbarer Begriffe, eine Standardisierung der verwendeten Terminologie und Mittel zur Auswahl und Kodierung von Daten voraus. Die Mehrheit der Systemkategorien nehmen jedoch direkten Bezug auf die Konstruktion erklärungs-fähiger Aussagenmengen. Sie werden für die Erzeugung gültiger theoriegeleiteter Hypothesen über das Systemverhalten verwendet. Im oben angeführten Schema sind solche Kategorien unter den Stichwörtern "Regulation und Aufrechterhaltung" (Regulation und Maintenance) und "Dynamik und Wandel" (Dynamics and Change) aufgeführt.

Ein Überblick der Anwendung von Systemkategorien in der Politikwissenschaft, anhand von 15 Autoren<sup>2)</sup> hat gezeigt, daß die Mehrheit systemorientierter Forschungsansätze Aspekte der Regulation und Aufrechterhaltung politischer Vorgänge

---

1) O.R. Young, The Impact ..., a.a.O., S.283

2) K. Deutsch, M. Kaplan, H. Simon, J.D. Singer, R. Snyder, Q. Wright, J. March und H. Simon, G. Modelski, H. Lasswell, D. Easton. R. Dahl, G. Liska, B. Walter, S.M. Lipset und D. Waldo.

berücksichtigt. Solche Untersuchungen kreisen um Begriffe wie "Stabilität", "Gleichgewicht", "Homöostasis" und "Fließgleichgewicht". Dagegen sind bis jetzt Probleme des Systemzerfalls weniger thematisiert worden.<sup>1)</sup> Untersuchungen über evolutionäre und revolutionäre Wandelformen, über Systemdesintegration, über Anpassungs- und Lernfähigkeit politischer Systeme sollen in der Zukunft intensiver betrieben werden.

---

1) Vgl. O.R. Young, The Impact ..., a.a.O., S.285, 292

## 2. Zur Erweiterung des "Gleichgewichtsparadigmas"

Vielleicht liegt die wichtigste Konsequenz der Untersuchung politischer Phänomene als offene Systeme darin, die traditionelle Denkweise in Kategorien eines "statischen" oder homöostatischen zugunsten der Konzeption des "dynamischen" oder morphogenetischen Gleichgewichts zu relativieren.

Die soziologische Theorienbildung blieb - ähnlich wie im Fall der biologischen Forschung - bis zur Etablierung des Systemdenkens im Rahmen mechanistischer und spekulativ-organizistischer Konzeptionen gefangen. Man behandelte soziokulturelle Phänomene entweder als physikalisch interpretierbare geschlossene Systeme oder in spekulativ bedingter Analogie zum individuellen Organismus. In beiden Fällen wird die Eigenart soziokultureller Phänomene als offene Systeme im Zustand des Fließgleichgewichts völlig verkannt.<sup>1)</sup>

Nach Walter Buckley liegt das Unterscheidungsmerkmal zwischen physikalischen, organischen und soziokulturellen Systemen im dynamischen Aspekt der inneren Systemorganisation, vor allem in der Fähigkeit zur Selbstregulation. Ein physikalisch-geschlossenes System tendiert im thermodynamischen Sinne nach einem Zustand minimaler Organisation und erreicht schließlich einen Zustand des "echten" Gleichge-

---

1) Vgl. W. Buckley, *Sociology and Modern Systems Theory*, Englewood Cliffs, 1967; M. Maruyama, *The Second Cybernetics: Deviation-amplifying mutual causal Processes*, in: *American Scientist* 51, 1963, S.164-179, 250-256; ders., *Goal-generating Dissatisfaction, Directive Disequilibrium and Progress*, in: *Sociologia Internationalis* 5, 1967, S.169-188; E. Jantsch/C. H. Waddington (Hrsg.), *Evolution and Consciousness*, Reading Mass., 1976

wichts. Ein organisches System erhält sich dagegen auf der Grundlage von Austauschprozessen mit der Umwelt im Zustand des dynamischen gegenentropischen Gleichgewichts.

Seine Stabilität beruht jedoch auf den genetisch festgelegten Grenzen der strukturellen Beschaffenheit des Organismus. Hierbei erfolgt das Kompensieren und Stabilisieren von Abweichungen im homöostatischen Sinne. Im Vergleich dazu bewahren die soziokulturellen Systeme die Fähigkeit, ihre eigene strukturelle Beschaffenheit zu verändern und auch eventuell neu zu gestalten, um als operative, stabilisierte, optimal angepaßte Systeme fortzubestehen. Buckley nennt solche Fähigkeit "Morphogenese". Morphogenetische Systeme sind offene Systeme auf einer hohen Ebene der Komplexitätssteigerung: statt einer Tendenz nach entropischer Desorganisation oder einer Tendenz zur Aufrechterhaltung einer homöostatisch festgelegten Struktur im Prozeß der Wechselwirkung zwischen System und Umwelt verändern oder bilden sie eine neue Struktur, um ihre optimal stabilisierte Anpassung in der Umwelt (des Systems) zu gewährleisten.<sup>1)</sup>

Diese Problematik wurde schon im Kapitel III., Abschnitt 1.3 anhand des Begriffs der "positiven Rückkopplung" thematisiert. Die positive Rückkopplung gilt als Mechanismus der Systemerhaltung, der sich strukturverändernd und abweichungserweiternd auswirkt.

Die Konzeption des "morphogenetischen Gleichgewichts" legt den analytischen Schwerpunkt auf Aspekte des Wandels, der

---

1) Vgl. W. Buckley, *Sociology ...*, a.a.O., S.36-40, S. 58-66

lernbedingten Anpassung und der Evolution soziokultureller Systeme qua offene Systeme. Die Gestaltung eines verallgemeinerten Modells morphogenetischer Prozesse in solchen Systemtypen bleibt nach Buckley die Hauptaufgabe der zeitgenössischen soziologischen Theorie.

Aus der Perspektive der Theorie offener Systeme sollte die traditionelle Kontroverse zwischen Vertretern einer Gleichgewichts- und einer Konfliktorientierung der gesellschaftlichen Analyse als steril betrachtet werden.<sup>1)</sup> Nach systemtheoretischen Prinzipien geht man immer von der grundlegenden Eigenschaft der möglichst stabilen Systemerhaltung aus.

Alle organischen und soziokulturellen Systeme streben nach der Kontrolle der steigenden Entropie in natürlichen Prozessen. Ihr Grundziel - verhaltensgemäß gesehen - ist die stabile, selbstregulierte Selbsterhaltung in einer stets wandelbaren Umwelt, wobei die Kontrolle der Entropiesteigerung als informationeller Fluß zwischen System und Systemumwelt interpretiert wird. Als offene Systeme streben alle soziokulturellen Systeme somit in erster Linie nach ihrer stabilen Fortdauer als geordnetes Ganzes.<sup>2)</sup> Zur adäquaten Untersuchung solcher Systeme müssen beide Aspekte der stabilen Selbsterhaltung - Statik und Dynamik, Stabilität und Wandel, Systemerhaltung und Systemveränderung - komplementär mitreflektiert werden. Zur Dimension der stabi-

---

1) Vgl. dazu R.A. Ball, *Sociology and General Systems Theory*, in: *The American Sociologist*, Vol. 13, 1978, S.65-72

2) Vgl. dazu N. Wiener, *The Human Use of Human Beings: Cybernetics and Society*, Garden City, New York, 1954, S.20ff.



len Selbsterhaltung eines soziokulturellen Systems gehört - neben den bloß reaktiven Versuchen zur Wiederherstellung des ursprünglichen Gleichgewichtszustandes - auch seine aktive Fähigkeit für die kreativ-konstruktive Regulation von möglichen - externen und internen - Störungen.

Wie Richard A. Ball bemerkt hat:

"According to GST, it is not that functionalism has been in error, but that it has not gone far enough. If the collapse of the controlling negative feedback were the only source of social change, all change would result in increasing chaos. However, the actual empirical processes of evolution involve not only negative feedback loops which operate to restore the 'natural order', but also positive feedback loops which amplify 'deviant' tendencies. Much of the strength of conflict theory lies in its appreciation of these processes. The problem is that conflict theory has neglected sources of legitimate integration and has generally failed to see the reciprocity of conflicting relationships. A system characterized by both positive and negative feedback is in a state of homeorhesis. Positive feedback changes the system, while negative feedback provides the integration necessary to maintain it."<sup>1)</sup>

Die Konzeption des "morphogenetischen Gleichgewichts zwingt die moderne politische Analyse zur adäquateren Einschätzung der weitreichenden Implikationen der Selbstregulation offener Systeme für die Erfassung der Problematik der Stabilität, der Lernfähigkeit und, letzten Endes, der Evolution politischer Systeme. Vor allem die komplexe Logik der systemischen Anpassung an rasche und technologisch bedingte kulturelle Veränderungen erfordert neue Einsichten in alternative selbstregulative Strategien. Obwohl die strukturellen

---

1) R.A. Ball, Sociology ..., a.a.O., S.70

Voraussetzungen für die notwendige Intensivierung der Lernfähigkeit politischer Systeme weiterhin geklärt werden müssen, wurde dafür bis jetzt keine vollentwickelte Theorie ausgearbeitet.<sup>1)</sup>

Ein stabiles System ist zur adäquaten Anpassung fähig. Die inneren Zwänge unter den Systemkomponenten und den von außen wirkenden Kräften und Erfordernissen werden im Fall soziokultureller Systeme von der Fähigkeit zur Selbstorganisation ergänzt.

"Der besondere Mechanismus, in dem sich Selbstorganisation ausdrückt, variiert selbst mit dem Niveau der Komplexität und der Entwicklungsschichte der Systeme. In biologischen Systemen ist der Hauptmechanismus der Selbstorganisation die Genmutation, verbunden mit einer in der Umgebung wirkenden Selektion, die auf den Phänotyp wirkt. In soziokulturellen Systemen tritt Selbstorganisation durch innovative Änderungen ein, die durch die Mitglieder einer Gesellschaft eingeführt werden, entweder um besser mit internen oder äußeren Störungen fertig zu werden oder ihren Einfluß über das übrige Sozialsystem oder über seine soziale oder natürliche Umgebung auszudehnen. Die Entwicklung neuer Technologien - sowohl von "Hardware"-als auch "Software-Technologien" - erfordert eine veränderte Sozialstruktur, die besser als vorhergehende Strukturen dafür geeignet ist, neue Beziehungen zwischen System und Umgebung zu beherrschen."<sup>2)</sup>

- 
- 1) Wie vor allem K.W. Deutsch gezeigt hat. Vgl. ders., On the Learning Capacity of Large Political Systems, in: M. Kochen (Hrsg.), Information for Action. From Knowledge to Wisdom, New York, 1975, S.76; ders., The Nerves of Government. Models of Political Communication and Control, New York, 1963
  - 2) E. Laszlo, Evolution und Invarianz in der Sicht der allgemeinen Systemtheorie, in: H. Lenk und G. Ropohl, (Hrsg.), Systemtheorie als Wissenschaftsprogramm, Königstein/Ts., 1978, S.232-233

Die systemische Fähigkeit zur Selbstorganisation, obwohl im allgemeinen anerkannt, bleibt noch forschungsbedürftig. Eine Reihe neuerer Entwicklungen der Systemforschung thematisiert die politischen Implikationen einer bewußteren Steuerung der kulturellen Evolution der Menschheit. Viele andere Beiträge heben unterschiedliche Anpassungsprobleme in vorhandenen politischen Systemen hervor, mit Berücksichtigung von anderen Eigenschaften der inneren Organisation und Hierarchisierung, Zentralisierung und Dezentralisierung, Informationsverarbeitungskapazität, u.a. Alle sollten dabei mit Aufmerksamkeit als maßgebend für die hier intendierten Analysen rezipiert werden. Hier ist jedoch nur Platz für einige orientierende Bemerkungen. Für eine ausführlichere Auseinandersetzung mit dieser Problematik sei auf die einschlägige Literatur verwiesen.<sup>1)</sup> Eini-

- 
- 1) Siehe u.a. R.L. Ackoff/F.E. Emery, *On Purposeful Systems*, Chicago, 1972; K.E. Boulding, *Ecodynamics*, Beverly Hills, Cal., 1978; E. Jantsch, *Design for Evolution*, New York, 1975; E. Laszlo, *A Strategy for the Future*, New York, 1974; L. Thorson, *Biopolitics*, New York, 1970; D.E. Washburn/D.R. Smith (Hrsg.), *Coping with Increasing Complexity*, New York, 1974; H. von Foerster/G.W. Zopf (Hrsg.): *Principles of Self-Organization*, New York, 1962; P.A. Corning, *Toward a Survival Oriented Policy Science*, in: A. Somit (Hrsg.), *Biology and Politics. Recent Explorations*, The Hague/Paris, 1976, S.127-154; ders., *The Biological Bases of Behavior and Some Implications for Political Science*, in: *World Politics* 23, 1971, S.321-370; R.W. Gerard/C. Kluckhohn/A. Rapoport, *Biological and Cultural Evolution. Some Analogies and Explorations*, in: *Behavioral Sciences*, Vol.1, Nr: 1, 1956, S.6-34; H. Laborit, *La Nouvelle Grille*, Paris, 1974; M.D. Mesarovic/E. Pestel, *Menschheit am Wendepunkt*, Stuttgart, 1974; F.K. Berrien, *General and Social Systems*, New Brunswick, New Jersey, 1968; S.S. Nilson, *Measurement and Models in the Study of Stability*, in: *General Systems*, Vol. XIV, 1969, S. 121-135; R. Gotesky/E. Laszlo (Hrsg.), *Evolution-Revolution: Patterns of development in Nature, Society, Man and Knowledge*, New York, 1971; E. Jantsch, *Die Selbstorganisation des Universums*, München, 1979; G.T. Land, *Grow or Die. The Unifying Principle of Transfor-*

ge Kernthesen, die allen diesen neuen Entwicklungen gemeinsam sind, sollen bei der Behandlung ethisch-politischer Implikationen des Systemdenkens noch einmal ange-  
deutet werden.<sup>1)</sup>

---

mation, New York, 1973; M. Maruyama/A.M. Harkins (Hrsg.), *Cultures of the Guture*, The Hague/Paris, 1978; M. Maruyama, *Toward a Cultural Futurology*, in: *Cabernetica*, Vol. XV, Nr. 1, 1972, S.39-62; J.H. Millsum, *Positive Feedback. A General Systems Approach to Positive/Negative Feedback and Mutual Causality*, Oxford, 1968; J.W. Sutherland, *Societal Systems*, New York, 1978; M.C. Yovits (Hrsg.), *Self-Organizing Systems*, New York, 1960

1) Siehe Kapitel VI der vorliegenden Untersuchung

### 3. Zu David Eastons Modell des Politischen Systems

David Eastons Beiträge zur Systemanalyse des politischen Verhaltens erstrecken sich von der 1953 veröffentlichten kritischen Bilanz der politikwissenschaftlichen Theoriebildung in den USA unmittelbar nach dem Zweiten Weltkrieg bis zur expliziten begrifflichen Ausarbeitung des theoretischen Modells, zunächst skizzenhaft in "A Framework for Political Analysis" und schließlich systematischer 1965 in "A Systems Analysis of Political Life".<sup>1)</sup>

#### 3.1. Allgemeine Voraussetzungen der Systemanalyse

Easton verfolgte mit seiner Systemanalyse des politischen Lebens - historisch gesehen - die progressive Ausarbeitung einer kausalen, empirisch- und verhaltensorientierten allgemeinen Theorie. Die ursprüngliche Intention der Easton'schen Systemanalyse beruht auf der methodisch-methodologischen Integration der Politikwissenschaft als ein spezieller Forschungszweig der modernen Verhaltenswissenschaften.

Die Aussonderung des spezifischen Untersuchungsgebiets der Politikwissenschaft erfolgt unter Heranziehung des Systembegriffs. Der Systembegriff bildet die analytische Grundeinheit des Ansatzes. Ein politisches System wird dabei intuitiv-umgangssprachlich als eine Menge von Verhaltensinteraktionen definiert, die für die Funktion einer verbind-

---

1) Siehe D. Easton, The Political System, New York, 1953; ders., A Framework for Political Analysis, Englewood Cliffs, N.J., 1965; ders., A Systems Analysis of Political Life, New York/London, 1965



lichen Wertzuteilung für die Gesamtgesellschaft relevant sind:

"We are in effect saying that all those kinds of activities involved in the formulation and execution of social policy, in what has come to be called elliptically in political science, the policy-making process, constitute the political system. The principle upon which these activities can be said to cohere or provide a minimum of relatedness is the fact that they all bear some relevance to the way in which policy for a society is created and effectuated. It is this, consequently, that must give the political system a quality distinguishing it, for example, from the economic system. And because political science has historically to be, how it is set and put into effect, its general objective must be to understand the functioning of the political system. We have in the concept of authoritative policy for a society a convenient and rough approximation to a set of orienting concepts for political research. It provides us with the essential property of that complex of activity, called political, that over the years men have sought to understand."<sup>1)</sup>

Die Entscheidung für die Auswahl des Systembegriffs als analytische Einheit soll im Fall Easton ausdrücklich mit der AST in ihrer Rolle einer Grundlagenwissenschaft in Verbindung gebracht werden:

"Most recently, systems have made their appearance as a possible focus, beginning with the smallest cell in the human body as a system and working up through ever more inclusive systems such as the human being as an organism, the human personality, small groups, broader institutions, societies, and collections of societies, such as the international system. The assumption is that behavior in these systems may be governed by analogous if not homologous processes. General Systems analysis is perhaps

---

1) D. Easton, The Political ..., a.a.O., S.129

an even more ambitious effort than action theory to draw disciplines into a common framework, for it spreads its net over all of the sciences, physical and biological as well as social, and views them all as behaving systems."1)

Im Gesamtfeld der vorhandenen Anwendungen des Systembegriffs unterscheidet sich jedoch die politologische Version Eastons insofern, als das politische System als offenes, lern- und selbstregulationsfähiges System in einer stets spezifizierbaren Umwelt charakterisiert wird. Wie bei allen offenen Systemen bestehen zwischen politischem System und Systemumwelt unterschiedliche Wechselwirkungen, die anhand von Rückkopplungsmechanismen zu beschreiben sind:

"In general, systems analysis, as I shall conceive it, take its departure from the notion of political life as a boundary-maintaining set of interactions imbedded in and surrounded by other social systems to the influence of which it is constantly exposed. As such, it is helpful to interpret political phenomena as constituting an open system, one that must cope with the problems generated by its exposure to influences from these environmental systems. If a system of this kind is to persist through time, it must obtain adequate feedback about its past performances, and it must be able to take measures that regulate its future behavior. Regulation may call for simple adaptation to a changing setting in the light of fixed goals. But it may also include efforts to modify old goals or transform them entirely. Simple adaptation may not be enough. To persist it may be necessary for a system to have the capacity to transform its own internal structure and processes."2)

---

1) D. Easton, A Framework, ..., a.a.O., S.15-16

2) Ebd., S.25

Die Systemanalyse setzt somit voraus, daß das politische System in eine multidimensionale Umwelt eingebettet ist und daß dieses System Einflüssen sowohl von inner- als auch von außergesellschaftlichen Quellen unterliegt. Die sog. Lebensprozesse des politischen Systems sind somit als eine fortlaufende Reihe von funktionellen Störungen und Störungskompensationen zu verstehen, wobei das System die Fähigkeit bewahrt, Informationen hinsichtlich der Störungsquellen aus der Umwelt adäquat zu verarbeiten und sein dynamisches Gleichgewicht dadurch zu gewährleisten.

Wie aus dem obigen Zitat zu entnehmen ist, sollen unter der allgemeinen Anpassungsfähigkeit des politischen Systems diejenigen Mechanismen unbedingt mitreflektiert werden, die von der Annahme bloß passiver Reaktionen des Systems absehen und das theoretische Augenmerk für die Eigenart morphogenetischer Verhaltensänderungen offenhält. Diese aktive Anpassungskapazität des politischen Systems veranlaßt Easton, den Pfad der traditionellen Gleichgewichts- und statischen Stabilitätsanalyse zu verlassen und den systemtheoretischen Ansatz für die Behandlung dynamischer Prozesse herauszuarbeiten.<sup>1)</sup>

In seiner Bestimmung des Politikbegriffs versteht Easton unter "Wertzuteilung" im wesentlichen den Aspekt der Gestaltung und Implementation grundlegender Überlebensprogramme, nämlich in Form spezifischer Entscheidungen für die Festsetzung von Prioritäten sowie Handlungen für die Umsetzung solcher Entscheidungen in die gesellschaftliche

---

1) Eine präzise Darstellung vom analytischen Gleichgewichtssparadigma kann in "The Political System", vor allem im Kapitel II. gefunden werden.

Praxis. Solche Programme werden nach Easton mit einer politischen Bedeutung insofern versehen, indem dadurch materielle und immaterielle knappe Ressourcen für die betroffene Gesellschaft regelmäßig zugeteilt werden. Dabei versteht er unter dem Gesellschaftsbegriff: "the broadest grouping of human beings who live together and collectively undertake to satisfy all the minimum prerequisites of group life."<sup>1)</sup> Nach dieser Begriffsbestimmung unterscheidet man eine Gesellschaft von anderen möglichen menschlichen Gruppierungen dadurch, daß hier, neben anderen Aspekten der fortdauernden Interaktion zwischen Mitgliedern, eine koordinierte Regelung von Konflikten im Prozeß der Überlebenssicherung vorliegt. Schließlich werden die spezifisch politischen Wertzuteilungen mit einem Verbindlichkeitscharakter ausgestattet.

Das politische System wird auf der Ebene von Nationalstaaten festgesetzt. Dies schließt jedoch nicht aus, in verschiedenen sozialen Gruppierungen bzw. Organisationen sog. "parapolitische Systeme" zu identifizieren und systemtheoretisch zu analysieren.<sup>2)</sup>

Man soll hierbei zudem vergegenwärtigen, daß der Begriff "politisches System" eine analytische Struktur kennzeichnet. Obwohl der tätige Politikwissenschaftler von der Beobachtung einer Menge von konkreten Verhaltensweisen ausgeht, besteht die wesentliche Einheit der analytischen Erfassung dieser empirisch beobachtbaren Aspekte in der Konzeption eines politischen Systems als Menge von Rollen, Institutionen und Interaktionsprozessen. In dieser Hinsicht

---

1) D. Easton, *The Political ...*, a.a.O., S.135

2) Vgl. ebd., *A Framework, ...*, a.a.O., S.50-56

identifiziert Easton das politische System mit einer forschungsstrategischen Auswahl von Variablen für die Beschreibung und Erklärung empirischer Begebenheiten:

"From a methodological point of view, it would appear to be possible, profitable, and, therefore, sensible to abandon the notion that political systems are given in nature. We can simplify problems of analysis enormously, without violating the empirical data in any way, by postulating that any set of variables selected for description explanation may be considered a system of behavior. At the outset, whether it is a system given in nature or simply an arbitrary construct of the human mind, is operationally a pointless and needless dichotomy. What commands our attention is the need to decide whether the set of activities is an interesting one, in the sense that it is relevant and helps us to understand some theoretical problems, or whether it is worthless or trivial from this point of view."<sup>1)</sup>

Analytische Strukturen sind nützliche Abstraktionen spezifischer Aspekte des menschlichen Verhaltens. Solche Aspekte werden "standardisiert" anhand des Rollenbegriffs oder der Analyse institutioneller Strukturen. In diesem Zusammenhang sind die Elemente des politischen Systems als diejenigen Variablen aufzufassen, die solche Rolleneigenschaften modellmäßig charakterisieren. Nach Easton sind Rollen ausdrücklich diejenigen regelmäßig gehaltenen Verhaltensmuster sowie Erwartungen über die Art und Weise, wie sich die Inhaber bestimmter sozialer Positionen verhalten (und wie sich andere Rollenträger dazu verhalten müssen).<sup>2)</sup>

Easton betont wiederholt, daß seine Analyseart bewußt nach

---

1) D. Easton, A Framework, ..., a.a.O., S.30

2) Ebd., S.49-50



den Voraussetzungen des Überlebens jedweder politischer Systeme fragt. Die zentrale Verhaltensdimension des politischen Systems ist dabei dessen stabile Selbsterhaltung trotz veränderlicher Umweltbedingungen in Form von extern oder intern verursachten Spannungen und Funktionskrisen. Diese stabile, jedoch zugleich morphogenetische Selbsterhaltung wird auf Kosten wachsender mehr oder weniger tief greifender Transformationen der Systemstruktur gewährleistet. Aus dieser Perspektive sind die strukturellen Bestandteile politischer Verhaltensprozesse nicht mehr der wesentliche Bezugsrahmen der Analyse. Sie werden als Instrumente des politischen Systems betrachtet, die je nach situationsbedingten Anforderungen stets verändert oder ersetzt werden können. Diese dynamische Orientierung der Analyse setzt den Schwerpunkt auf diejenigen Aktivitäten und Prozesse, die charakteristisch für politische Systeme "überhaupt" sind:

"From the point of view of the analysis being developed, structure is definitely secondary, so much so that only incidentally and for illustrative purposes need discussion of structures be introduced. Certainly no attempt will be made to consider political structures in any systematic way. The assumption will be that there are certain basic political activities and processes characteristic of all political systems even though the structural forms through which they manifest themselves may and do vary considerably in each place and age. Logically and temporally prior to the examination of such structures, it is vital to explore the processual nature of these political interactions. This stress on the process of political interactions lends a dynamic character to political analysis, as we shall see, that must be absent from any premature and undue emphasis on the forms or patterning of political behavior."<sup>1)</sup>

---

1) D. Easton, A Systems Analysis ..., a.a.O., S.206

### 3.2. Zum Begriffsrahmen der Systemanalyse

Wie Oran R. Young bemerkt hat, läßt sich die begriffliche Struktur der Eyston'schen Systemanalyse in zwei Variablenmengen unterteilen. Zunächst wird von Easton das übliche, allgemeine Modell des offenen Systems im Zustand des dynamischen Gleichgewichts mit der Umwelt verwendet. Dieses allgemeine Modell wird jedoch auf die Eigenart einer politologischen Untersuchung zugeschnitten. Dabei sind folgende Grundvariablen zu erwähnen: System, Umwelt, Input, Output und Rückkopplung. Easton unterscheidet ferner zwischen Typen von Inputs bzw. Outputs. Als Inputs an das System werden Forderungen und Unterstützungen berücksichtigt. Die an das System gestellten Forderungen werden in Outputtypen umgewandelt, nämlich in verbindliche Entscheidungen und in Implementationshandlungen. Inputs beziehen sich somit auf Prozesse, die entweder von der Umwelt oder auch aus dem Innern des Systems ausgehend, auf die Entscheidungsorgane zukommen und dann in Outputs verwandelt werden, die ihrerseits die Umwelt oder auch, durch Rückkopplungsmechanismen, das System selbst verändern. Dies bedeutet, vereinfacht ausgedrückt, daß das politische System als ein hochkomplexer und selbstregulierter Transformationsprozeß betrachtet werden kann.

Weiterhin verwendet Easton eine Reihe zusätzlicher systemtheoretischen Kategorien, um die wesentliche Problematik der stabilen Selbsterhaltung ("persistence") des politischen Systems unter möglichen Gefährdungen seines normalen Operationsspielraums ("Stress") zu beschreiben und zugleich die sog. "Lebensprozesse" des Systems herauszuarbeiten. Nebenbei sollte noch hervorgehoben werden, daß Easton die Analyse solcher Lebensprozesse des politischen Systems mit der eigentlichen zentralen Aufgabe der politischen Theorie

gleichsetzt:

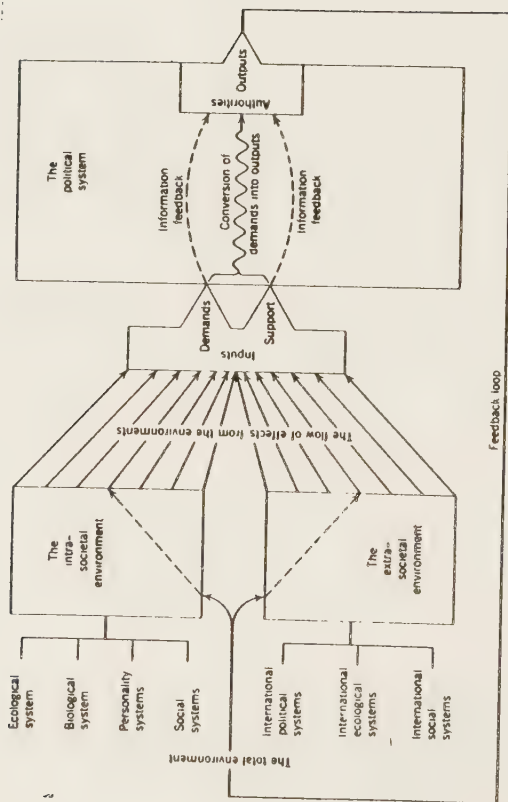
"As I suggested at the end of the last chapter, the question that gives coherence and purpose to a rigorous analysis of political life as a system of behavior is as follows. How do any and all political systems manage to persist in a world of both stability and change? Ultimately the search for an answer will reveal what I have called the life processes of political systems - those fundamental functions without which no system could endure - together with the typical modes of response through which systems manage to sustain them. The analysis to these processes, and of the nature and conditions of the Responses, I posit as a central problem of political theory."<sup>1)</sup>

Im folgenden werden diese beiden Variablenmengen anhand des Modells näher erläutert.<sup>2)</sup> An dieser Stelle kann jedoch nur eine vereinfachte Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse seiner ausführlichen Analyse erfolgen.

---

1) D. Easton, A Systems Analysis ..., a.a.O., S.17

2) Vgl. ebd., A Framework ..., a.a.O., S.110



David Eastons "Dynamic Response Model of a Political System"

Das obige Input-Output-Schema stellt das sog. "Dynamic Response Model of a Political System" dar. Der Begriff des politischen Systems ist bereits charakterisiert worden. Das politische System ist eine analytische Konstruktion, um politische Phänomene als eine spezifische Interaktionsform zwischen Menschen modellmäßig wiederzugeben. Die als Teil des politischen Systems charakterisierten Interaktionen beziehen sich auf die verbindliche Zuteilung von knappen Ressourcen für die Gesamtgesellschaft.

Weiterhin bestimmt Easton das politische System als offen und regulationsfähig hinsichtlich einer entsprechenden Umwelt. Der Umweltbegriff ergibt sich aus dem Systembegriff. In diesem Zusammenhang werden die nicht-politischen Teilsysteme des gesamten sozialen Systems - die jedoch mit ihm durch Input- und Outputvariablen in Verbindung stehen - als Umwelt des politischen Systems zusammengefaßt. Neben dieser sog. innergesellschaftlichen Umwelt unterscheidet Easton die sog. außergesellschaftliche Umwelt des politischen Systems: diejenigen sozialen bzw. politischen Systeme, die mit dem untersuchten System nicht zu identifizieren sind. Die inner- und außergesellschaftlichen Umwelten sind Dimensionen der globalen Umwelt des politischen Systems.

Der innergesellschaftliche Teil der Systemumwelt umfaßt wiederum die ökologischen Aspekte der physikalischen Umgebung sowie die der nicht-menschlichen Bedingungen des menschlichen Existierens, wie beispielsweise die geographisch-klimatischen Eigenschaften eines Landes oder die Natur und Verfügbarkeit dessen Ernährungsressourcen u.a.; die biologisch-bedingten Aspekte jeglicher menschlicher Interaktion; die Aspekte der möglichen Persönlichkeitstypen



und Motivationen und schließlich die soziokulturellen Aspekte im weitesten Sinne.

Der außergesellschaftliche Teil der Systemumwelt umfaßt ferner die gesamte internationale Supragesellschaft und - als Bestandteile davon - das internationale ökologische System, das internationale politische System und das internationale soziokulturelle System.<sup>1)</sup>

Aus der globalen Umwelt des politischen Systems lassen sich bestimmte Einflüsse identifizieren. Einige können günstige Auswirkungen auf das Funktionieren des Systems haben, nämlich im Sinne einer verstärkten Selbsterhaltungschance. Andere Einflüsse sind gegenüber einer möglichen Gefährdung des Funktionierens des Systems neutral. Eastons Analyse bezieht sich grundsätzlich auf diejenigen Einflüsse, die besondere Störungsformen der stabilen Selbsterhaltung des politischen Systems darstellen. Solche gefährlichen Einwirkungen werden unter dem Begriff "Stress" subsumiert: "those conditions that challenge the capacity of a system to persist."<sup>2)</sup> Easton verweist in dieser Hinsicht darauf, daß:

"Persistence in a stable or changing world will thus be found to be in part a function of the presence of stressful disturbances. We have seen that it is in the very nature of political life that these cannot be avoided. But the consequences of disturbances on the fortunes of the system itself - whether it survives and in what form - will depend upon the capacity and readiness of a system to cope with such stress."<sup>3)</sup>

---

1) Vgl. D. Easton, A Framework ..., a.a.O., S.71ff.

2) Ebd., S.90

3) Ebd., S.98-99

Alle Überlebensfähigen politischen Systeme müssen in diesem Zusammenhang zwei funktionale Voraussetzungen erfüllen: (a) sie müssen knappe Ressourcen für die Gesamtgesellschaft zuteilen und (b) dies in verbindlicher Weise durchführen können. Solche Voraussetzungen sind die wesentlichen Variablen des politischen Lebensprozesses. Eine Streßsituation findet dabei statt, wenn die wesentlichen Variablen jenseits des kritischen Umfangs oder des normalen Funktionierens geführt werden.<sup>1)</sup> Solange das politische System es schafft, seine wesentlichen Variablen innerhalb solcher Grenzen zu behalten, besteht es als funktionsfähiges Interaktionssystem weiter.

Die regulativen Antworten des politischen Systems auf Streßsituationen - die Strategien zur Streßbewältigung - sind vielfältig und anhand der Konzeption einer kreativ-konstruktiven, morphogenetischen Anpassungsfähigkeit zu charakterisieren.

Eastons Beschreibung der Lebensprozesse von politischen Systemen im allgemeinen tendiert somit im wesentlichen dazu, das Verhalten von Systemelementen so zu interpretieren, daß dadurch die Konsequenzen für die Intensivierung oder Verhinderung der Streßintensität ausreichend geklärt werden.

Auf dieser Stufe der Darstellung des Modells stellt sich die Frage nach den möglichen wechselseitigen Verbindungen zwischen Umwelteinflüssen und politischem System. Die theoretische Ausarbeitung solcher Kopplungen fängt nach Easton mit der Bestimmung von "Inputs", "Outputs" und "Rückkopplungsmechanismen" an. Die Inputs sind diejenigen Variablen,

---

1) Vgl. E. Easton, A Systems Analysis ..., a.a.O., S.24

die alle relevanten Effekte der Umwelt für die Erhöhung oder Verhinderung des politischen Streß - und folglich für die Fortdauer des politischen Systems - wiedergeben. Die Outputs sind diejenigen Variablen, welche die Konsequenzen des Verhaltens von Elementen des politischen Systems in der Umwelt zusammenfassen. Das politische System reagiert wiederum auf die Outputmengen anhand von Rückkopplungsmechanismen: Informationen über die Auswirkungen der Outputmengen in der Umwelt werden an das System weitervermittelt und aus dieser wechselseitigen Beeinflussung ergibt sich ein zyklischer Steuerungsprozeß des Systems.

### 3.2.1. Die Inputvariablen

Die unterschiedlichen Umwelteinflüsse werden zunächst in analytischer Absicht in Form von Forderungen ("demands") an das politische System übermittelt. Easton geht davon aus, daß es in der Umwelt des politischen Systems fortlaufende Ströme von Ideen und Haltungen, Motiven und Präferenzen gibt, die von den Mitgliedern des Systems vertreten werden und eventuell in Form expliziter Meinungen geäußert werden können. Sie werden dabei "Wünsche" ("wants") genannt. Als Forderungen gelten in dieser Hinsicht solche expliziten Meinungsausdrücke, die von Individuen oder gesellschaftlichen Gruppen kommen. Sie beziehen sich auf die Art und Weise, wie vorgegebene Ressourcen in verbindlicher Form von den anerkannten politischen Entscheidungsträgern zugeteilt werden sollten.<sup>1)</sup> Weiterhin richten sie sich grundsätzlich nach den sog. Autoritäten des politischen

---

1) Vgl. D. Easton, A Systems Analysis ..., a.a.O., S.38

Systems: solchen Entscheidungsträgern, die im Namen der Gesamtgesellschaft handeln.

Als Informationseinheiten weisen die Forderungen auf wesentliche Überlebensprobleme sowohl in den nicht-politischen Teilen des sozialen Systems als auch in anderen politischen Systemen - einschließlich des betroffenen politischen Systems selbst - auf. Im letzten Fall werden die aufgestellten Forderungen unter dem Begriff "Withinput" zusammengefaßt.<sup>1)</sup>

Ohne die Aufstellung von Forderungen könnte der Prozeß der verbindlichen Entscheidungsfindung für die Gesamtgesellschaft nicht stattfinden: es würde in diesem Fall kein Rohmaterial für die spezifischen allokativen Funktionen des politischen Systems geben. Wie Easton ausdrücklich hervorhebt:

"Demands may be conceived as a central variable for the simple fact that without them there would literally be no occasion to undertake the making of binding decisions for a society. For example, if we could find a political system in which the input of demands shrank to zero, we could be certain that the system was in process of disintegrating. There would be no reason for its continued existence except for some limited time as a cultural remnant or an historical anomaly."<sup>2)</sup>

Zugleich bilden die Forderungen unter bestimmten Umständen eine steigende Gefahr für die stabile Selbsterhaltung des

---

1) Vgl. D. Easton, A Systems Analysis ..., a.a.O., S.55. Zur Konzeption von "Forderungen" als informationellen Einheiten siehe vor allem ebd., S.118, sowie Kap. 4.

2) Ebd., S.48

politischen Systems. Dabei kann sowohl die Intensität des Forderungsstroms ("Volume Stress") als auch dessen inhaltliche Komplexität ("Content Stress") so hoch steigen, daß die politischen Entscheidungsträger über die gegebenen Mittel einer adäquaten Verarbeitung nicht mehr verfügen. Alle denkbaren politischen Systeme - seien es demokratische, totalitäre oder diffus strukturierte wie im Fall primitiver Gesellschaften - zeigen in dieser Hinsicht eine beschränkte Empfangs- und Übertragungskapazität. Sie müssen daher entweder die Menge bzw. die inhaltliche Komplexität der aufgestellten Forderungen sinnvoll einordnen und begrenzen oder die eigene Systemstruktur (vor allem die entsprechenden Übertragungskanäle) strategisch verändern. Nur auf der Grundlage solcher konstruktiven Maßnahmen ist die Integrität und die stabile Fortdauer - die "Persistence" - des Systems zu gewährleisten.

Implizit in den bereits angeführten Bemerkungen steht die Annahme, daß nicht alle geäußerten Wünsche zur Aufstellung verarbeitungsfähiger Forderungen führen. Easton unterscheidet dabei zwischen strukturellen und kulturellen Mechanismen zur Umformung von Wünschen und Forderungen. Solche Mechanismen stehen an der Grenze zwischen System und Umwelt.

Unter den strukturellen Mechanismen sind unterschiedliche Rollenträger in bestimmten Stellen der Systemstruktur zu subsumieren, wie politische Parteien, Interessengruppen, Führer der öffentlichen Meinung, Verwaltungsbehörden u.a. Sie werden in der Easton'schen Terminologie Torwächter ("gatekeepers") genannt. Unter Umständen können auch die Autoritäten des politischen Systems die Rolle von Torwächtern übernehmen: in diesem Fall liefern sie nicht nur Outputs in Form von Entscheidungen, sondern sind zusätzlich



in der Lage, Forderungen an das politische System zu stellen.

Die sog. kulturellen Mechanismen sind Regeln zur Einschränkung des Forderungsstroms an das politische System. Diejenigen Wünsche, die als Forderungen auftreten können, hängen in dieser Hinsicht vom kulturell-bedingten Bild der möglichen Sollwerte des politischen Systems ab.

"The effect of cultural norms in political life is to impose some kind of outer limits on the number and kinds of wants seeking entry as demands. The political culture in a system will, of course, usually offer a rather unique combination of elements; in no two systems will it restrict or ease the conversion of the same kinds of wants. Furthermore, even within a single system, gatekeepers will abide by varying cultural rules, depending on their ethnic, class, regional or other characteristics. But the point here is that however diverse or homogeneous the cultural norms within a system or as between different systems may be, they do fulfill a common function in all systems. They serve to dampen or ease inflow of demands as the case may be."<sup>1)</sup>

Der Strom von Forderungen aus der Systemumwelt kann auch nach dessen Eingang in das politische System, also durch innersystemische Verarbeitung, gesteuert werden. Wie schon oben bemerkt wurde, gilt eine Forderung als Informationseinheit, die, unmittelbar nach ihrer Aufnahme, durch die verschiedenen Informationskanäle im politischen System bis zur Erreichung der politischen Autoritäten übermittelt wird. Dabei ist die Fähigkeit zur Verarbeitung von Forderungen immer eine Funktion der Forderungsmenge sowie der

---

1) D. Easton, A Systems Analysis ..., a.a.O., S.103

tatsächlich vorhandenen Übermittlungskapazität der Informationskanäle. Ein sog. "Input Overload" entsteht entweder als Folge der Überforderung der Kapazität der Kanäle oder durch Überforderung der Verarbeitungskapazität seitens der politischen Autoritäten.<sup>1)</sup> Die kreative Umstrukturierung der Kapazität der Kanäle sowie die strategische Reduktion der Forderungsmenge stellen die üblichen Mittel dar, wodurch Streß als Folge des "Input Overload" konsequent bewältigt werden kann.

Nach solchen hochselektiven Einschränkungsprozessen soll schließlich nur eine reduzierte Menge von Forderungen in den Entscheidungsprozessen der politischen Autoritäten Eingang finden. Nur die wichtigsten erreichen in Form von "Issues" die zentralen Entscheidungsorgane des politischen Systems.<sup>2)</sup>

Die zweite wichtige Inputvariable des politischen Systems ist die der Unterstützung ("support"). Sie bezeichnet im wesentlichen eine günstige Orientierung dem politischen System gegenüber:

"We can say that A supports B either when A acts on behalf of B or when he orients himself favorably toward B. B may be a person or group; it may be a goal, idea or institution. I shall designate supportive actions as overt support and supportive attitudes or sentiments as covert support."<sup>3)</sup>

Ohne die Unterstützung von seiten wenigstens der politisch relevanten Mitglieder, würden die Autoritäten des politi-

---

1) Vgl. D. Easton, A Systems Analysis ..., a.a.O., S.119

2) Ebd., S.141

3) Ebd., S.159

schen Systems auf erhebliche Schwierigkeiten bei der Ausarbeitung von Forderungen und bei der Implementation getroffener Entscheidungen stoßen. Dabei bezieht sich der Unterstützungsbegriff auf drei Teilbereiche des politischen Systems: die politischen Autoritäten, das Regime und die sog. politische Gemeinschaft.

Die politische Gemeinschaft gilt als die Menge der Mitglieder des politischen Systems, die miteinander durch eine politische Arbeitsteilung verbunden sind. Die Teilnahme an einer gemeinsamen politischen Arbeitsteilung impliziert jedoch keine notwendige gegenseitige Identifikation bzw. hohe Kohäsion zwischen Mitgliedern. Wie sich ein politisches System - als eine analytische Kategorie - auf unterschiedlichen Ebenen der soziokulturellen Hierarchie identifizieren läßt (von freiwilligen Organisationen in Gemeinden über Nationalstaaten bis zu supranationalen Organisationen hin), so auch die politischen Gemeinschaften. Auf jedem Komplexitätsbereich kann man eine entsprechende politische Arbeitsteilung für die Behandlung politischer Probleme finden.<sup>1)</sup>

Unter einem "Regime" versteht Easton eine Menge von formalen oder operativen Verhaltenszwängen, die als allgemein verbindlich gelten und Hinweise hinsichtlich erlaubter Ziele, Praktiken und struktureller Einrichtungen des politischen Systems abgeben. Beispiele dafür: Wer soll Macht ausüben? Wo liegen die Grenzen der Machtausübung? Wer soll sich der Machtausübung unterwerfen? Unter welchen Bedingungen sollen Verpflichtungen wahrgenommen werden? Was gilt als wesentlich und was als nebensächlich für die vorhande-

---

1) Vgl. D. Easton, A Systems Analysis ..., a.a.O., S.180ff.

nen politischen Beziehungen?<sup>1)</sup>

Als politische Autoritäten gelten, wie aus den bisherigen Ausführungen schon ersichtlich geworden ist, die Inhaber von Rollen der Entscheidungsfindung. Alle politischen Autoritäten engagieren sich in den alltäglichen Angelegenheiten des politischen Systems und müssen von der Mehrheit der Mitglieder als verantwortlich für solche Angelegenheiten anerkannt werden. Ihre Handlungen gelten in dieser Hinsicht als verbindlich.<sup>2)</sup>

Die stabile Selbsterhaltung des politischen Systems gilt somit als eine Funktion der adäquaten Steuerung der Forderungsmengen und auch der Sicherung einer minimalen Unterstützungintensität gegenüber der politischen Gemeinschaft, dem Regime und den politischen Autoritäten.

In der Regel bezieht sich die Unterstützung für das politische System auf den Aspekt der stabilen Selbsterhaltung des Systems. Die möglichen Grade von Unterstützungen müssen dabei immer anhand von Indikatoren präzise angegeben werden:

"If we are to speak intelligibly about some minimal support, even though we cannot identify what this minimum may be except to recognize its presence, it is essential to know what kinds of variables would need to be taken into account to obtain an ordinal measure of support. We have seen that we would have to balance the number of members supporting and opposing a system, their power position, the intensity of their feelings in these respects, their capacity to express these feelings in action, and their readiness to do so under the circumstances. Finally, any summation of support would also weigh

---

1) D.Easton, A Systems Analysis ..., a.a.O., S.192-193

2) Ebd., S. 212

simultaneous positive and negative feelings and actions entertained by a member or group in order to ascertain the net consequences with respect to the level of support being extended to each of the political objects."<sup>1)</sup>

Die Analyse der allgemeinen Bedingungen, unter denen eine Reduktion von Unterstützung für die drei erwähnten Teilbereiche des politischen Systems vorkommt, erfolgt nach Easton unter Heranziehung der Begriffe "politische Spaltung" ("political cleavages") und "Outputversagen" ("Output failure"). Als Folge von möglichen inneren Uneinigkeiten und Konflikten sind die politischen Autoritäten oft unfähig, adäquate Entscheidungen und Entscheidungsimplimentationen herzustellen. Politische Spaltungen verursachen somit Stützungsreduktion und Erhöhung von Streß: sie erzeugen Meinungsverschiedenheiten bzw. Gruppenverschiedenheiten, die die Fähigkeit des politischen Systems zu Kompromiß und Kooperation zunehmend beeinträchtigen können. Sie führen Starrheit in die für die Rolle der Verarbeitung von Outputs notwendige Koalitionsstruktur des politischen Systems ein. Darüberhinaus können die Feindseligkeiten, die zwischen politischen Gruppierungen erzeugt werden, eventuell solche Effekte hervorrufen, daß die Teilnehmer zur Ablehnung des gemeinsamen Regimes oder der politischen Gemeinschaft als solche gezwungen sind.<sup>2)</sup>

Die möglichen Maßnahmen gegen die fortlaufende Gefahr des Verlusts an Unterstützung bestehen vor allem in der Art und Weise, wie im politischen System das Regime strukturiert wird:

---

1) D. Easton, A Systems Analysis ..., a.a.O., S.169

2) Ebd., S. 241ff.



"Systems may respond by structuring their regime so as to permit maximal expression for cultural variations through a federal type system, rules may be included to depoliticize or denature issues, and norms may encourage overlapping group membership. Through representative structures, broadly conceived, varied and effective avenues may be provided for groups to express and negotiate their differences so that no group feels entirely excluded from a part in the effective political process. In these ways, structural and norm-oriented, a system may seek to respond to cleavage so as to prevent the sources of support for the political objects from diminishing or evaporating entirely."<sup>1)</sup>

Dazu werden zwei andere möglichen Maßnahmen hinzugefügt: die sog. spezifischen und diffusen Unterstützungen. Eine spezifische Unterstützung hat Tauschcharakter und erfolgt auf der Grundlage derjenigen Outputmengen, die von den Mitgliedern des politischen Systems als adäquate Erfüllung der aufgestellten Forderungen wahrgenommen werden. Die Mitglieder können jedoch nur eine diffuse Unterstützung abgeben, die eher auf allgemeinen positiven Einstellungen und nicht auf einzelnen tatsächlich erbrachten Leistungen beruhen.

"As we have seen, specific support flows from the favorable attitudes and predisposition stimulated by outputs that are perceived by members to meet their demands as they arise or in anticipation. The specific rewards help to compensate for any dissatisfaction at failing to have all demands met. But simultaneously, members are capable of directing diffuse support toward the objects of a system. This forms a reservoir of favorable attitudes or good will that helps members to accept or tolerate outputs to which they are opposed or the effect of which they see as damaging to their wants."<sup>2)</sup>

---

1) D. Easton, A Systems Analysis ..., a.a.O., S.266

2) Ebd., S.273

Die bereits erwähnten Maßnahmen zur Erhöhung des Unterstützungspotentials im politischen System können jetzt umformuliert werden. Zunächst sind die politischen Autoritäten in der Lage, spezifische Unterstützungen auf der Grundlage adäquaterer und gezielterer Outputmengen auszulösen. Weiterhin soll es auch möglich sein, eine Reduktion von Unterstützung durch Anwendung von Zwangsmaßnahmen ("Coercion") auszugleichen. Schließlich besteht eine zusätzliche Alternative zur Streßbewältigung in der Verstärkung des Potentials für diffuse Unterstützung zwischen den Mitgliedern. Die Mittel zur letztgenannten Alternative sind folgende: (a) die gezielte Verbreitung der Einstellung, daß das Regime und die Teilnehmer des Regimes legitim sind, und (b) die Auslösung von emotionalen Identifikationsprozessen mit der politischen Gemeinschaft sowie mit der Idee eines gemeinsamen Interesses zwischen den Mitgliedern des politischen Systems.<sup>1)</sup>

### 3.2.2. Die Outputvariablen

Zudem soll noch einmal vergegenwärtigt werden, daß ein politisches System offen für morphogenetische Mittel der Streßreduktion bleibt: "Change, adaptation, self-maintenance, or redirection of efforts and goals are all equally means of coping with Stress."<sup>2)</sup>

Nach Easton können die Outputmengen seitens der politischen Autoritäten in der Regel als eine allgemeine Strategie zur Bewältigung des Verlusts an Unterstützung betrachtet werden.

---

1) Vgl. D. Easton, A Systems Analysis ..., a.a.O., S.277

2) Ebd., S.343

Die Outputs gelten wiederum als eine Inputkategorie, nämlich als spezifische Unterstützung, indem die Konsequenzen von getroffenen Entscheidungen sowie deren Implementationsmaßnahmen an das politische System rückgekoppelt werden. Dieser Aspekt soll noch im Folgenden näher charakterisiert werden.

Im Modell des politischen Systems als offenes System sind die Outputmengen Dimensionen des fortlaufenden Interaktionsprozesses zwischen System und Umwelt. Trotzdem können die Outputs sowohl auf Vorgänge außerhalb wie auch innerhalb des politischen Systems bezogen sein.<sup>1)</sup>

Die übliche Bestimmung des Outputbegriffs unterscheidet eine Menge von verbindlich anerkannten Wertzuteilungen, die seitens der politischen Autoritäten in Form von Entscheidungen und Implementationshandlungen vorkommen. Mit Heranziehung dieses Konzepts versucht Easton diejenigen Aktivitäten des politischen Systems zu identifizieren, wodurch die Ressourcen und Energien der Systemmitglieder sinnvoll gesammelt, organisiert und gezielt zur Verfolgung kollektiver Sollwerte umgesetzt werden können.

Die Outputs werden im Modell von ihren tatsächlichen Konsequenzen oder Ergebnissen - den "Outcomes" - ausdifferenziert.

"An output, such as a decree or a constitutional amendment, may change the structure of the regime so as to eliminate all political parties but one. This is the direct or nearest effect of the output and is to be considered part of it. The actions leading to the elimination of parties are taken

---

1) D. Easton, A Systems Analysis ..., a.a.O., S.347-348

under the authority of the decision and are initiated by it. The consequences or outcomes for the operation of the system, however, and for the control exercised by the members over the authorities, will be incalculable. The decision may change the course of history. Consequences so remote cannot usefully be assimilated to the initial decisions and implementing actions. Accordingly they are not to be interpreted as an integral part of the outputs."1)

Dabei sollen noch die verbindlichen von den unverbindlichen Outputs ("associated outputs") unterschieden werden. Die verbindlichen Outputs werden in Form von Aussagen ("statements") und "Performances" ("performances") geliefert. Als Aussagen sind sie verbale Formulierungen von getroffenen Entscheidungen: sie besagen, daß gewisse Handlungen so und so durchzuführen sind:

"In a legal system, they appear as laws, decrees, formal legislation, regulations, or administrative and judicial decisions. In non-legal systems, they may simply be the opinion of a council of elders or of a paramount chief, about what ought to be done under the circumstances. But whatever the specific form, they stand as authoritative outputs since they indicate that the authorities intend that activities will be undertaken to maintain or modify the distribution of some of the valued things in the given society."2)

Als "Performances" werden sie in Form von effektiven Handlungen zur Implementation solcher Aussagen ausgeführt.

Die unverbindlichen Outputs sind nur als Nebenwirkungen verbindlicher Outputs forschungsrelevant:

- 
- 1) Vgl. D. Easton, A Systems Analysis ..., a.a.O., S.351
  - 2) Ebd., S. 354

"They derive their effectiveness for fostering or eroding support from the fact that they accompany and help to interpret or explain authoritative statements or actions."<sup>1)</sup>

Die politischen Autoritäten können zum Beispiel Ideologien als Rechtfertigungsinstanzen für getroffene Entscheidungen benutzen, um dadurch spezifische Unterstützungen zu erzeugen. Im Fall unverbindlicher "Performances" fügt Easton hinzu:

"Incidental to the position that a person in authority holds, he will be able to take action that possesses a binding quality and accordingly falls into our category of authoritative outputs. But in addition, the position of authority will improve his opportunity to grant benefits, advantages, favors and facilities that stem from the range of discretion, power, special knowledge, and skills linked with his position. Through control over money, position, prestige and power itself, a person in authority may be able to regulate informally the allocation of these values so as to influence the level of specific support, both positively from those who benefit and negatively from those who may suffer."<sup>2)</sup>

### 3.2.3. Zum Rückkopplungsbegriff

Die Rückkopplung ("feedback") von Informationen über die Konsequenzen der Outputmenge in der Umwelt des politischen Systems gilt als entscheidender Mechanismus für dessen stabile Selbsterhaltung. Denn Outputs und Inputs - in Form von Forderungen und Unterstützungen - stehen in Wechselwir-

---

1) D. Easton, A Systems Analysis ..., a.a.O., S. 357

2) Ebd., S. 360



kung. Die Autoritäten des politischen Systems müssen die Auswirkungen ihrer allokativen Tätigkeiten auf den komplexen Prozeß der Forderungsaufstellung und der Unterstützungsbildung rechtzeitig erkennen und dafür sollen die notwendigen Einrichtungen strukturiert werden, wodurch die Informationen gesammelt, geordnet und wirksam vermittelt werden können. Alle solche Maßnahmen sind Aspekte der allgemeinen Rückkopplungsfunktion. Dazu bemerkt Easton:

"The return of information of this kind to the authorities I shall call feedback; the channels it follows and is intimately connected with, the feedback loop; the actual flow patterns and related effects, the feedback processes. It is by virtue of the role that information feedback plays in a system - the volume and accuracy of the information it provides, the delays in the transmission of this information, the direction in which it flows, and the behavior in the form of outputs it inspires - that the authorities possess an essential means to mold and shape objectives in order to seek to cope with the stress inherent in the decay of support."<sup>1)</sup>

Unter dem Begriff "Rückkopplungsschleife" ("feedback loop") versteht Easton somit, neben denjenigen Informationen, die an die politischen Autoritäten zurückgesendet werden, alle anderen spezifischen Handlungen, die eine möglichst vorteilhafte Ausnutzung dieser Informationen für eventuelle Verhaltensänderungen des Systems erzielen:

"That is to say, feedback loop will refer to two interlocked processes: first, the regulative outputs of system and their consequences - these represent the way in which the authorities will adjust to the situation in which they find them-

---

1) D. Easton, A Systems Analysis ..., a.a.O., S. 366

selves; second, the information itself that is fed back about the state of the system and the consequences flowing from whatever regulative or adjusting actions have been undertaken by the authorities."1)

Im politischen System findet man in der Regel ein breites Spektrum unterschiedlicher Rückkopplungsschleifen, die im Rahmen der systemanalytischen Methodik identifiziert und untersucht werden müssen.<sup>2)</sup> Im allgemeinen werden anhand einer Rückkopplungsschleife vier Phasen unterschieden: "the outputs and outcomes as stimuli, the feedback response, the information feedback, in the strict sense, about the response, and the output reaction to the feedback response."<sup>3)</sup>

Auf der Grundlage adäquater Rückkopplungseinrichtungen sowie einer sensiblen Autoritätsgruppe zeigt das politische System die Fähigkeit zur Anpassung an vorhandenen Existenzbedingungen. Darüberhinaus ist das politische System eventuell in der Lage, neue Verhaltensformen zu erfinden, neue Zielsetzungen aufzustellen und seine Umwelt sowie seine eigene strukturelle Beschaffenheit und Operationsregeln neu einzurichten.<sup>4)</sup>

---

1) D. Easton, A Systems Analysis ..., a.a.O., S. 367

2) Ebd., S. 373-376

3) Ebd., S. 381

4) Ebd., S. 464, 467

### 3.3. Kritische Bemerkungen zur Systemanalyse

Die Systemforschung hat vor allem solche Politikwissenschaftler motiviert, die mit dem desintegrierten Zustand ihres Faches seit dem Anfang der 50er Jahre unzufrieden waren und sich auf der Suche nach geeigneten Mitteln für die Erforschung von politischen Prozessen und Verhaltensweisen - statt ideengeschichtlicher oder ausschließlich struktureller bzw. institutioneller Zusammenhänge - befanden. Die neue Wissenschaftskonzeption eröffnete damals der Politologie wirksame Wege zu ihrer disziplinären Integration und zur Konfrontation mit der Problematik des politischen Wandels.

Trotz vieler methodisch-methodologischer Fortschritte im Laufe der behavioristischen Umorientierung des Faches, vor allem in Form der Anlehnung an empiristische Kriterien der Begriffs- und Theorienbildung bzw. der Theorienüberprüfung, ist die Aufgabe der wissenschaftstheoretisch bewußten Theorienkonstruktion im weitesten Sinne auf dem Niveau programmatischer Hinweise stehengeblieben. Vorherrschend im Kontext politikwissenschaftlicher Aussagensysteme waren in erster Linie Beiträge zur normativen politischen Philosophie - d.h., Spekulationen über die letzten Ziele politischer Handlungen oder Präskriptionen relevanter politischer Verhaltensformen - oder die unkoordinierte Sammlung induktiver Generalisierung, ohne großangelegte theoretische Stützung.

#### 3.3.1. Zur integrativen Funktion allgemeiner Theorien

Für die Politologie waren in diesem Zusammenhang solche methodischen Erneuerungen von großer Bedeutung, die eine

geeignete theoretische Systematisierung der Vielfalt partieller Ergebnisse - was David Easton "hyperfactualism" genannt hat - erlaubten. In der heutigen wissenschaftstheoretischen Terminologie pflegt man zu sagen, daß erst eine allgemeine theoretische Struktur die Grundlage einer "kumulativen" oder paradigmatischen Weiterentwicklung bei der wissenschaftlichen Erforschung des Politischen bereitstellen könnte.<sup>1)</sup>

Dies war im wesentlichen die Ausgangsposition der zwei bedeutendsten Anhänger der systemtheoretischen Forschungsperspektive im politologischen Bereich: David Easton und Karl Deutsch.<sup>2)</sup> Eine allgemeine Theorie des Politischen sollte daher erst den selektiven begrifflichen Rahmen sowie die theoretische "Matrix" bereitstellen, woraus die Erforschung politischer Phänomene ihre paradigmatische Orientierung entnehmen könnte. In diesem Fall würde die pragmatische Wirksamkeit und soziopolitische Relevanz der politologischen Forschungskonzeption von der Artikulation der empirischen Forschung mit den verschiedenen Stufen der theoretischen Systematisierung weitgehend abhängen.

Weiterhin impliziert diese angestrebte Integration der Politikwissenschaft im Rahmen einer allgemeinen Theorie die Annahme, daß die Erforschung politischer Verhaltensweisen als komplexes soziokulturelles Phänomen weder eine Aufgabe philosophisch orientierter noch positivistisch orientierter

- 
- 1) Zum Begriff des wissenschaftlichen Paradigmas vgl. T.S. Kuhn, Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen, Frankfurt/M, 1967, S.22ff.
  - 2) Vgl. D. Easton, The Political ..., a.a.O., S.52ff.; ders., A Systems Analysis ..., a.a.O., S.13ff.; K.W. Deutsch, The Nerves of Government, New York, 1963, Einleitung.

Theorienauffassung ist, sondern aus einer möglichst interdisziplinären Zusammenarbeit mit anderen Verhaltenswissenschaften und Naturwissenschaften entspringen sollte.<sup>1)</sup>

Unter einer "Theorie" versteht Easton im wesentlichen diejenige Aussage, die behauptet, daß zwei oder mehr Gegenstände, Aktivitäten oder Sachverhalte anhand von Variablen in festgelegter Beziehung zueinander stehen:

"In order to escape the complications involved in an over-refinement of vocabulary, I propose somewhat arbitrarily, but without damage to the intrinsic meaning of the term, to describe a theory as any kind of generalization or proposition that asserts that two or more things, activities, or events covary under specified conditions. A theory or generalization that has been well-confirmed would be called a law; one that awaits confirmation through further testing would be an hypothesis."<sup>2)</sup>

Daneben muß man nach Easton zwei mögliche, sog. partielle Theorien unterscheiden: die singulären Generalisierungen ("singular generalizations") und die Theorien mittlerer Reichweite ("narrow gauge theories"). Die singulären Generalisierungen umfassen eine sehr begrenzte Datenmenge und sind noch nicht in einen umfassenderen theoretischen Rahmen integriert. Die Theorien mittlerer Reichweite umfassen dagegen allgemeingültige Hypothesen, die keine raumzeitlichen Beschränkungen kennen. Sie befassen sich jedoch nur mit isolierbaren Teilaspekten des Gesamtspektrums von politischen Verhaltensweisen. Easton erwähnt in diesem Zusammenhang erklärungsfähige Theorien über Parteien und In-

---

1) Vgl. D. Easton, A Framework ..., a.a.O., S.13ff.

2) Ebd., A Systems Analysis ..., a.a.O., S.7



teressengruppen, über politische Entscheidungen oder Koalitionen oder über demokratische Regierungsformen u.a.

Eine allgemeine Theorie unterscheidet sich von den partiellen Theorieformen vor allem dadurch, daß sie umfassender ist und mehr Kohärenz und Interdependenz von strukturellen Bestandteilen aufzeigt. Eine allgemeine Theorie läßt sich auf alle Untersuchungsbereiche eines wissenschaftlichen Faches anwenden und ist darüberhinaus in der Lage die Menge der fachbezogenen partiellen Theorien konsistent zu integrieren. Anders formuliert: eine allgemeine Theorie des Politischen beschränkt sich nicht auf einen spezifischen Aspekt politologischer Untersuchungen; sie beschränkt sich auch nicht auf ein spezifisches politisches System, wie das nordamerikanische oder das französische. Ihre Grundziele können so zusammengefaßt werden: sie sucht Kriterien für die Identifizierung der wesentlichen Variablen aller denkbaren politischen Systeme; sie erklärt die Beziehungen zwischen diesen Variablen und sie erfüllt diese beiden Aufgaben anhand einer Menge von logisch kohärenten und interdependenten Aussagen.<sup>1)</sup>

Es liegt dabei auf der Hand, daß die Nützlichkeit einer allgemeinen Theorie für die Erklärung von Verhaltensweisen des politischen Systems mit der Axiomatisierung der Theorie zusammenhängt. Nach Easton ist sie am wertvollsten, wenn sie in Form eines axiomatisch-deduktiven Systems vorgelegt wird. Die Darstellung der allgemeinen Theorie als ausgereifte formale Theorie bleibt nach wie vor ein regulatives Ziel der Theoriebildung, auch wenn die Stufe der Quantifizierung noch nicht erreicht ist:

---

1) Vgl. D. Easton, A Systems Analysis ..., a.a.O., S.7

"The utility of a general theory for explaining the behavior of the empirical system to which it applies increases directly with the degree of logical coherence and consistency that obtains among its component concepts and generalizations. In its ideal and most powerful form, a general theory achieves maximal value when it constitutes a deductive system of thought so that from a limited number of postulates, assumptions and axioms, a whole body of empirically valid generalizations might be deduced in descending order of specificity. It is for this reason that mathematical formulation of general theory is often cited as the optimum mode of expression, even where quantification may not yet be possible, since mathematics is uniquely the science of rigorous deduction."<sup>1)</sup>

Zur Zeit der Veröffentlichung von "A Systems Analysis of Political Life" war Easton zugleich der Ansicht, daß die Aufstellung einer solchen axiomatisch formulierten allgemeinen Theorie des Politischen auf dem heutigen Stand der Forschung nicht realisierbar wäre. Eine realistische Strategie der Theorienbildung hätte erst mit kleineren Schritten anzufangen: im Fall Easton mit der Bereitstellung eines präzise formulierten Begriffsrahmens, dem eine komplexere theoretische Struktur allmählich hinzugefügt werden könnte.<sup>2)</sup>

In seinem theoretischen Modell des politischen Systems als offenes und anpassungsfähiges System hat Easton die Grundlage dieser anspruchsvollen Konzeption dargelegt. Er identifiziert die grundlegenden Variablen aller denkbaren politischen Interaktionen und stellt mögliche Relationen zwischen diesen Variablen fest. Die Aufstellung einer empirisch-überprüfbaren Theorie des politischen Lebens soll je-

---

1) D. Eyston, A Systems Analysis ..., a.a.O., S.9

2) Ebd., S.12

doch erst schrittweise und anhand vielfältiger Interpretationen des Modells auf alle Stufen der politologischen Forschung aus dieser begrifflichen Grundlage herauskristallisiert werden. Darüberhinaus deutet Easton auf die Notwendigkeit hin, die Modellaussagen durch Hinzufügung metatheoretischer und pragmatischer Kriterien zu vervollständigen. Die metatheoretischen Kriterien sollen die wissenschaftstheoretischen Normen für die Qualitätskontrolle der Begriffs- und Theoriebildung thematisieren, die relevanten Datenmengen für den Theorienaufbau identifizieren und Angaben über die Komensurabilität partieller Theorien abliefern. Die pragmatischen Kriterien sollen es ermöglichen, die empirische und praktisch-normative Dimension des globalen Forschungsprozesses im Rahmen der allgemeinen Theorie zu integrieren.

Wie schon oben bemerkt wurde, beruht die Intention einer allgemeinen Theorie des politischen Lebens darauf, traditionelle Auffassungen über die Aufgaben der politischen Theorie zu problematisieren und integrative Konzeptionen bereitzustellen:

"Traditionally, political theory, interchangeable here with political philosophy, has held and propagated an image of itself as narrowly engaged in and committed to the quest for an understanding of the nature of the good life or at least an understanding of the way others have viewed it. Analysis of the moral rather than of the strictly empirical world has stood at the peak of theory's hierarchy of priorities.

In the last decades, however, for the first time this limiting image has begun to change decisively and there can be little doubt, permanently. It now becomes possible for theory to escape the shackles imposed by so narrow a perspective and to broaden its scope to include a serious and systematic concern for descriptive theory. To the extent that

theory takes advantage of this opportunity, it holds out the promise of sharing the study of political life much more intimately with the rest of political science and of measuring up to the expectations always inherent in the very idea of theoretical research itself."<sup>1)</sup>

Eine empirische Orientierung bei der Theorienbildung führt somit im Fall der Easton'schen Systemanalyse zugleich zur Explizierung der normativen Voraussetzungen und praktischen Implikationen des Ansatzes. Diese normative Aufgabe - "moral clarification" in der Easton'schen Terminologie - ist ein konstitutiver Bestandteil des Projekts einer allgemeinen Theorie:

"... I shall urge, first, that moral views influence theoretical thinking to such a degree that a conceptual framework would be incomplete without a clear knowledge and understanding of its moral premisses; second, that mere description or formal knowledge of these ethical premises does not meet this requirement for moral clarity; and third, in conclusion, that the need for closer attention to systematic theory automatically imposes on political science the obligation to reexamine and ultimately to revise the way in which moral theory has been studied over the last half-century. In its most general terms, I shall argue that while moral views may be logically separable from factually oriented knowledge, in actual research our moral frame of reference plays an influential and inextricable part in conditioning our observations and conclusions."<sup>2)</sup>

Dafür sollen die normativen Prämissen des Ansatzes in das Bild eines optimierten politischen Systems operational "projiziert" werden. Die soziokulturellen Konsequenzen der

---

1) D. Easton, A Systems Analysis ..., a.a.O., S.5

2) Ebd., The Political ..., a.a.O., S. 220

normativen Grundlage lassen sich dadurch antizipativ erschließen:

"Rational research requires a complete definition of the way in which we conceive our goals. These goals cannot be fully clarified unless we explore our basic moral views. The latter, in turn, lack full meaning and expression until their knowable consequences are fully worked out. The consequences, however, are social in character and, therefore, a rational understanding of the moral frame of reference for an activity such as research compels us to enter into a fully inquiry with respect to the application of our goals. We are compelled to project our moral views into an image of the kind of society and political system we would accept as desirable and in this way to formulate a view of what we conceive to be the good political life. Only through an enterprise such as this could we then say that we had clarified our values or made them explicit. Moral clarification requires more than the formal postulation of a few interrelated values. It requires the positive task of constructing an image of the political system flowing from these moral premises. This task we can call the constructives approach towards moral clarification as contrasted with the largely formal approach implicit in the exhortation to avow, affirm, state or make explicit our values. A constructive approach requires the synthesis of values with facts to bring out the full meaning of the values."<sup>1)</sup>

Diese Konzeption der politikwissenschaftlichen Forschung als eine empirisch-orientierte und im Rahmen einer allgemeinen Theorie entwickelte Verhaltenswissenschaft wurde zuerst als Folge der behavioristischen Orientierung<sup>2)</sup> des

---

1) D. Easton, The Political ..., a.a.O., S. 231

2) Vgl. ebd., The current meaning of "Behavioralism", in: J.C. Charlesworth (Hrsg.) Contemporary Political Analysis, New York, 1967, S.16-17; H. Eulau, The Behavioral Persuasion in Politics, New York, 1963; D. Easton, The Political System, New York, 1959; H.D. Lasswell,



Faches vertreten. In Bahnen behavioristischer Prinzipien hat sich die Easton'sche Politikbestimmung als verbindliche Wertzuteilung für die Gesamtgesellschaft durchgesetzt und eine Menge neuer Forschungsansätze angeleitet, die den analytischen Fokus auf die Aspekte der Entscheidungsfindung und der Implementation komplexer soziopolitischer Programme legte. Diese Entwicklung der behavioristischen Richtung hat sich von der Konzeption der formalen Methode der Theorienbildung in stärkerem Maße leiten lassen. Als Folge einer in erster Linie theoretischen und analytischen Beschäftigung mit formalen Modellen wurde die Notwendigkeit methodisch-methodologischer Revisionen allmählich erkennbar. Gemeint ist die Auffassung, daß die Übernahme einer explizit theoretischen Perspektive zu einer experimentellen Haltung gegenüber neuen Methoden für die Beschaffung und Verarbeitung von Daten geführt hat.

Bis zu diesem Punkt wurde hierbei argumentiert, daß eine Einschätzung der Leistungsfähigkeit des Systemansatzes im politikwissenschaftlichen Bereich zunächst die paradigmatische Unterentwicklung des Faches berücksichtigen muß. In Anlehnung an David Easton wurde weiterhin unterstellt, sowohl die disziplinäre Integration der Politikwissenschaft im Rahmen der empirischen Sozialwissenschaften seien von der systematischen Formulierung einer allgemeinen Theorie des Politischen abhängig. Schließlich wurde hervorgehoben, daß eine solche allgemeine Theorie auf einer Menge logisch konsistenter und präzise eingeführter Grundbegriffe beruht, die im Rahmen der formalen Methode der Theorienbildung und

---

The Future of Political System, New York, 1964; A. Somit/J. Tannenhaus, The Development of American Political Science: From Burgess to Behaviorism, Boston, 1967

mit Berücksichtigung metatheoretischer und normativer Kriterien bis zur Stufe einer substantiellen Theorie politischer Phänomene verfeinert werden muß. Die Identifizierung wesentlicher politischer Variablen und die Herausbildung eines umfassenden analytischen Begriffsrahmens aus der Perspektive des Systemdenkens würde somit dem Gesamtfach "Politikwissenschaft" die erforderliche Integration und paradigmatische Identität vermitteln.

### 3.3.2. Politische Theorie als spezielle Systemtheorie

Eastons Konzeption wurde jedoch bis heute in Form einer ausgereiften formalen Theorie noch nicht vorgelegt. Dafür soll das vorhandene theoretische Modell weiterentwickelt und systematisch interpretiert werden. Eine adäquate Formalisierung gilt als Vorbedingung sowohl für die Begründung einfach unterstellter Isomorphierelationen als auch für die mathematische Behandlung von Grundbegriffen auf der Ebene der AST.

Wenn man annimmt, daß als Folge der strukturellen Weiterentwicklung des Modells eine systemorientierte allgemeine Theorie vorgelegt werden könnte, dann hätten wir nicht nur die disziplinäre Integration, sondern zugleich alle Vorteile einer interdisziplinären Wechselwirkung zwischen System- und Disziplinwissen erreicht. Die Erforschung der politischen Dimension des menschlichen Verhaltens könnte dabei im Rahmen des globalen Programms der Systemforschung durchgeführt werden. Diese tatsächliche interdisziplinäre Ausrichtung hätte gegenüber rein diszipli-

nären Forschungsstrategien einen entscheidenden Vorteil: die nicht-reduktionistische Konfrontation der Komplexitätsproblematik soziokultureller Probleme. In der Tat sind solche Probleme in der heutigen Weltgesellschaft einfach viel zu komplex und "kontraintuitiv" geworden, um mit den traditionellen, analytisch-summativen Forschungsmethoden erfaßt und technologisch bewältigt zu werden.<sup>1)</sup> Ein Beispiel dafür kann in der Gestaltung von Entscheidungsprozessen sowie Implementationsmaßnahmen in einheitlichen, großangelegten (militärischen, technischen, sozioökonomischen u.a.) Projekten gefunden werden, wobei die Ausarbeitung integrativer Beschreibungs- und Prognosentechniken unerläßlich geworden ist. Vor allem politische Programme, die Prognose des technologischen Fortschritts und des sozioökonomischen Wachstums, langfristige Planungs- bzw. Leitungstätigkeiten auf den verschiedensten Ebenen von Regierungssystemen müssen dabei effektiv auf der Grundlage umfangreicher Datenmengen und oft unter Unsicherheit und Zeitdruck behandelt werden. In diesem Zusammenhang sind neue Einsichten in die Eigendynamik komplexer soziokultureller Systeme und die konsequente Prognostizierbarkeit ihrer Verhaltensweisen wichtiger denn je, um kurz- und langfristige Folgenwirkungen des Gesamtsystems "Menschheit" adäquat einzuschätzen und mögliche Alternativen seiner stabilen Selbsterhaltung aufzuzeigen.

### 3.3.3. Zur formalistischen Theorienauffassung

Die Behandlung von Problemen der "organisierten Komplexi-

---

1) Dazu vor allem J.W. Forrester, Counterintuitive Behavior of Social Systems, in: Theory and Decision, Vol. 2, 1971, S.109-140

tät" erfordert, wie vorher erläutert wurde<sup>2)</sup>, eine Revision der üblichen Theorienauffassungen im gesamten sozialwissenschaftlichen Bereich. Die Problematik der formalen Theorienkonstruktion deutet auf eine pragmatische Wende in der Wissenschaftstheorie der Sozialwissenschaften hin und bedingt die Ausarbeitung einer modelltheoretischen Theorienauffassung. Der Übergang von solchen "operativen" Modellkonstruktionen zu substantiellen, empirisch-gehaltvollen Theorien wird anhand von Interpretationsverfahren gewährleistet.

In dieser Hinsicht gilt die Axiomatisierung als regulatives Ziel nicht nur der Mathematik oder der Naturwissenschaft. Sie betrifft alle wissenschaftlichen Tätigkeiten, die an einer strukturellen Entwicklung und Integration ihrer Aussagensysteme interessiert sind.

Die formale Methode der Theorienkonstruktion impliziert vor allem die Absage an die heute noch fest etablierte diskursive Tradition der Sozialwissenschaften im allgemeinen. Auf dem heutigen Stand der formalistischen Forschung versucht man die sozialwissenschaftliche Theorienbildung einerseits systematischer und zuverlässiger, heuristisch fruchtbarer andererseits zu gestalten. In einer formalen Theorie sind beispielsweise die strukturellen und die methodischen Bestandteile - wie Axiome, Theoreme, metasprachliche Regeln, Datenspezifizierungen und Überprüfbarkeitsvorschriften u.a. - ausdifferenziert, sorgfältig identifiziert und vom substantiellen Argumentationsteil unterschieden. Dadurch können die empirische Gültigkeit, die logische Überprüfbarkeit in den Argumentationsketten, die Möglichkeit sowie Grenzen

---

1) Siehe vor allem Kapitel III.

logisch-deduktiver Transformationen, die Erklärungskraft und die Voraussagbarkeit der Theorie im Vergleich zur rein diskursiven, literarischen Tradition der Theorienbildung effektiv abgesichert werden.

Im spezifischen Fall der politischen Theorie soll die formale Theorienauffassung darüberhinaus eine Grundlage für die Auswahl, Klassifikation und Analyse der wachsenden Anzahl von Datenmengen bereitstellen. Durch Anwendung der modernen Computertechnologie kann der Spielraum für Kodifizierung und deduktive Ausarbeitung empirischer Daten gesteigert werden, wie anhand von Techniken der Simulation politischer Prozesse in der Analyse internationaler Beziehungen, in der Organisationsforschung, in der Wahlverhaltensforschung und in der Zukunftsforschung ausführlich belegt wurde.<sup>1)</sup>

### 3.3.4. Operative Theorien und Postbehaviorismus

Eine solche modellistisch-pragmatische Erkenntniskonzeption sollte jedoch heutzutage als eine erweiterte, liberalisierte Version der früheren strikt behavioristischen Orien-

---

1) Siehe hierzu H. Guetzkow, *Simulation in International Relations*, Englewood Cliffs, N.J., 1963; M. Shubik, *Game Theory and Related Approaches to Social Behavior*, New York, 1964; R.L. Meier, *Explorations in the Realm of Organization Theory: The Simulation of Social Organization*, in: *Behavioral Science*, Vol. VI, 1961, S. 232-248; I. de Sola Pool/R. Abelson, *The Simulatics Project*, in: H. Guetzkow (Hrsg.), *Simulation in Social Science*, Englewood Cliffs, N.J., 1962, S.70-80; D. Meadows/D. Meadows u.a., *Die Grenzen des Wachstums*, Stuttgart, 1972; M.D. Mesarovic und E. Pestel, *Menschheit am Wendepunkt*, Stuttgart, 1974



tierung betrachtet werden. Sie identifiziert sich eher mit der "postbehavioristischen Neubesinnung" der politischen Theorie.

Der Postbehaviorismus wurde von David Easton 1969 anlässlich einer Sitzung der American Political Science Association (APSA) zum ersten Mal thematisiert. Mit diesem Ausdruck richtete sich Easton gegen die methodisch-methodologische Orthodoxie des früheren Behaviorismus, zu dessen Vertretern Easton selbst in den 50er Jahren zu zählen ist, und liefert zugleich eine Grundlage für diejenigen Politologen, die sich vorwiegend mit der problemorientierten oder angewandten Sozialforschung beschäftigen. Die Schlüsselbegriffe des Postbehaviorismus sind - genau wie für den systemtheoretischen Formalismus - "Relevanz" und "Aktion".<sup>1)</sup>

Der Postbehaviorismus beruht auf einer tiefen Unzufriedenheit mit einer "akademischen" Politikwissenschaft, die sich von den akut gewordenen Problemen der heutigen Zivilisation entfernt hat. Die Überwindung der methodischen Orthodoxie des Frühbehaviorismus bedeutet jedoch keine Vernachlässigung der expliziten Standards der wissenschaftlichen Theorienbildung. Die Orientierung der Forschung an konkreten Problemen der Sozialpolitik soll nicht unbedingt die Forderung nach Präzision und intersubjektiver Überprüfbarkeit aufgeben. Entscheidend für die korrekte Einschätzung der neuen Position sind die verstärkten Krisen der technologischen Zivilisation sowie die Irrelevanz der politikwissen-

---

1) Vgl. D. Easton, The New Revolution in Political Science, in: American Political Science Review, Vol. LXIII, 1969, Nr.4, S.1051-1061. Dazu auch G.J. Graham, Jr./G.W. Carey (Hrsg.), The Post-behavioral Era. Perspectives on Political Science, New York, 1972

schaftlichen Forschung - vor allem als Opfer einer nicht-interdisziplinären Forschungsorganisation -, wirksame Interventionen in öffentlichen Entscheidungsprozessen zu leisten. Wo das behavioristische Bild des Forschungsprozesses immer eine scharfe Trennung zwischen Wissenserzeugung und politischem Handeln vorausgesetzt hat, geht der Postbehaviorismus davon aus, daß ein Politikwissenschaftler explizit oder (implizit) die Wertprämissen des übergeordneten Systems, in dem er arbeitet und produziert, vor der Anwendungsperspektive seines Wissens akzeptiert. Auf eine weitere behavioristische Annahme, die Gewinnung von Wissen würde keine spezielle Verpflichtung des Politikwissenschaftlers erfordern, seine Forschungsergebnisse für die Gesellschaft nutzbar zu machen und auf dieser Grundlage eine politische Funktion zu übernehmen, antwortet der Postbehaviorismus, daß die heutige Wissensproduktion in zunehmendem Maße mehr Klarheit über Alternativen und deren soziokulturelle Konsequenzen anbietet. Die Chancen für eine bewußte, rationale Auswahl von Alternativen verlangt vom Politikwissenschaftler - als privilegiertem Wissensproduzenten - eine Stellungnahme zur politischen Aktion sowohl für die soziale Umsetzung als auch zur Kontrolle und Lenkung der gezielten Anwendung seines Wissens. Dazu bemerkt Easton:

"We require boldly speculative theorizing that is prepared to build upon rather than to reject the findings of contemporary behavioral science itself and that is prepared to contemplate the implications of these findings for political life, in the light of alternative, articulate value frameworks". (...) "If we take seriously the conclusions of the sociologists of knowledge, then our scientific output is very much shaped by the ethical perspective we hold. In that event, by failing to encourage within the discipline creative speculation about political alternatives in

the largest sense, we cannot help but imprison ourselves within the limitations of the ongoing value framework. As that framework begins to lose its relevance for the problems of society, its system-maintenance commitments must blind us to the urgent questions emerging even for the immediate future. And this is precisely what has happened to political science. Both our philosophers and our scientists have failed to reconstruct our value frameworks in any relevant sense and to test them by creatively contemplating new kinds of political systems that might better meet the needs of a post-industrial, cybernetic society. A new set of ethical perspectives woven around this theme might sensitize us to a whole range of new kinds of basic political problems worth investigation. It might also point up the significance of inquiry into these problems with new or radically modified types of relevant empirical theories. Thereby we could perhaps be freed from that occupational myopia brought about by excessive attention to the facts as they are. We would perhaps be less prone to stumble into the pitfall of 'empirical conservatism', or commitment to 'system-maintenance' perspectives, of which political science has with justice been accused by post-behavioralists and others."<sup>1)</sup>

Im Postbehaviorismus lässt sich die Anwendung gültigen Wissens im Dienst sozialer Reformen vom Prozeß der Theorieproduktion nicht trennen. Die Erforschung der Wertproblematik unter dem wissenschaftspolitischen Aspekt der Implementation von Wertpräferenzen für spezifische Forschungsstrategien und die Mitverantwortung bei der Gestaltung des sozialen Wandels sollen die Politikwissenschaft mit neuen Aufgaben herausfordern:

"I would argue that we do not need to abandon the historical objectives of basic science. There is a strategy that will enable us to respond to the ab-

---

1) D. Easton, The New Revolution ..., a.a.O., S. 1058

normal urgency of the present crises and yet preserve these traditions. By adopting this course, post-behavioralism need not be considered an threat to behavioral research but only an extension of it necessary for coping with the unusual problems of the present epoch."<sup>1)</sup>

Zusammenfassend läßt sich behaupten, daß im Rahmen der behavioristischen Forschungskonzeption Revisionen der sozialen Funktion, der disziplinären Organisation und des Zugangs zur Theoriebildung in der Politikwissenschaft entstanden sind, die wiederum mit den Kernthesen der systemtheoretischen Erkenntnisauffassung durchaus verträglich sind. Als erweiterte und liberalisierte Version des Neobehaviorismus kann daher die Systemforschung einen entscheidenden Einfluß auf die Weiterentwicklung des Faches ausüben.

### 3.3.5. Zu Eastons Bestimmung des Systembegriffs

Im Abschnitt 3.1. wurden die zwei Aspekte des Begriffs "politisches System" thematisiert, nämlich erstens als eine Menge von Variablen bzw. Beziehungen zwischen den ausgewählten Variablen einerseits, die andererseits zur modellmäßigen Erfassung von denjenigen Verhaltensprozessen benutzt werden, wodurch knappe Ressourcen für eine gegebene Gesellschaft in verbindlicher Weise zugeteilt werden. Es wurde dort zusätzlich darauf aufmerksam gemacht, daß

---

1) D. Easton, The New Revolution ..., a.a.O., S.1055. Zu dieser Problematik siehe auch: K.W. Deutsch, On Political Theory and Political Action, in: The American Political Science Review, Vol. LXV, Nr.1, S.11-27

der Begriff des politischen Systems eine analytische Kategorie darstellt: als eine gedankliche Konstruktion hat diese Kategorie vor allem die ersten Schritte des analytischen Prozesses zu orientieren und zu erleichtern.

Nach Easton darf man über die Existenz des untersuchten Systems in konkreter Gestalt keine konklusive Behauptung machen. Es wäre dagegen zweckmäßiger, zu behaupten, man analysiere etwas als System und dafür greife man ausgewählte Aspekte des Wahrgenommenen heraus und setze diese Aspekte anhand von Variablen als Grundlage des Forschungsprozesses fest. Im Fall des politikwissenschaftlichen Forschungsprozesses hat man vor allem die Aspekte der autoritätsbezogenen Regelung von Konflikten über knappe Ressourcen zu berücksichtigen.

Um die Analyse zu erleichtern, geht man davon aus, daß ein politisches System in der Regel als dauerhaftes Muster von Beziehungen zwischen ausgewählten Variablen existiert. Die Forderung nach Festlegung eindeutiger Systemgrenzen gilt hierbei als Scheinproblem: die angenommenen Grenzen politischer Systeme brauchen keineswegs anhand abgegrenzter physischen Dimensionen festgelegt zu werden, da politische Systeme in Form von Wechselbeziehungen zwischen Variablen definiert sind. Mit anderen Worten, ein politisches System ist immer ein Modell: es bezieht sich auf ein empirisch-feststellbares "System" von politischen Verhaltensweisen. Es sollte jedoch mit den beobachtbaren Vorgängen selbst nicht identifiziert werden. In seiner eigenen Terminologie pflegt Easton zu behaupten, "empirische Systeme" (d.h. eine Menge empirisch-beobachtbare Verhaltensinteraktionen) sollen systemtheoretisch nicht als "natürliche Systeme" (d.h., als tatsächlich existierende



"Entitäten"), sondern als "konstruktive Systeme" (d.h., als Modell) interpretiert werden. Eine systemtheoretische Untersuchung verzichtet somit nach Easton auf spekulative Aussagen hinsichtlich der Existenz von Systemen als tatsächlich existierende "Entitäten". Eine solche Behauptung kann eventuell auf der Grundlage hinreichender empirischer Evidenz und im Rahmen systematischer Interpretationen des Modells in späteren Phasen der Systemuntersuchung legitimiert werden. Sie bildet jedoch keine konstitutive Voraussetzung für die Durchführung systemtheoretischer Untersuchungen:

"We are confronted with the task not of making a capricious choice of variables, but of selecting that combination which on the basis of experience, insight, and past research seems likely to give us the most economical and most valuable understanding of why people behave in politics in the way that they do. Unfortunately, it is impossible to specify in advance those criteria of choice that would assure the best possible selection. But this kind of "payoff", in the form of increased understanding, acts as a constraint upon choices and militates against the indiscriminate selection of activities out of which we would build the systems of behavior to be analysed. That there are such constraints is demonstrated by the whole history of physics, for example, which can be shown to be one of successive redefinitions of the system that constitutes the major unit of analysis. By alternative adding, rejecting and revising its constituents elements, the system called the atom has been expanded and reconceptualized until today it is practically unrecognizable when compared with earlier versions."<sup>1)</sup>

Diese konstruktivistische Position hat drei wesentliche Vorteile. Erstens vermeidet man dadurch die üblichen Kontrover-

---

1) D. Easton, A Framework ..., a.a.O., S.32

sen über die reale Existenz und die tatsächlichen Grenzen des Systems. Zweitens wird es dadurch auch möglich, zwischen "interessanten" (d.h., für die Zwecke der Beschreibung und Erklärung der Operationsweisen des Systems) und bloß "trivialen" Systemtypen zu unterscheiden. Drittens behält man die Alternative, die Bestimmung des Systems auf der Grundlage neuer Entdeckungen oder Widerlegungen vorher festgelegter Relationen eventuell zu erweitern oder zu revidieren:

"Thought experience, insight, and wisdom it has become apparent that, given the kind of questions to which answers are being sought, the observer will probably not be able to resolve them without considering a specified set of variables. It is likely that these will fall somewhere within a range of phenomena with respect to the relevance of which most students of political life would agree. These comprise a natural system in the sense that they appear to cohere significantly. Without them it does not appear likely, on a priori grounds, that an adequate explanation of the major aspects of political phenomena could be obtained. The interconnectedness of the variables seems clear and obvious, at least until dispelled by subsequent inquiry; in this way alone may they be considered 'given' in or by nature. But this is just another way of saying that they form what I have been calling an interesting, as against a trivial, system."<sup>1)</sup>

Dies legt den Schluß nahe, daß solche Kriterien für die Bestimmung des Systembegriffs im Einklang mit der in Kapitel IV. erläuterten perspektivistischen oder modelltheoretischen Epistemologie stehen. Dort wurde die Auffassung vertreten, daß "Systeme" eben keine Gegenstände der Erfahrungs-

---

1) D. Easton, A Framework ..., a.a.O., S.33. Dazu auch O.R. Young, Systems ..., a.a.O., S.16, 37ff.; R.A. Ball, Sociology .., a.a.O., S.66

welt, sondern Konstruktionen bestimmter Art sind, die im Rahmen spezifischer methodisch-methodologischer Kriterien ausgeführt werden. Gegenüber einer substantialistisch-reifizierenden Betrachtungsweise bezieht sich die konstruktivistische Konzeption der Begriffs- und Theorienbildung auf pragmatische Kriterien der theoretischen Systematisierung: nämlich auf deren Fähigkeit, möglichst nützliche Instrumente zur adäquaten Steuerung komplex-dynamischer, offener Verhaltenssysteme zu liefern.

### 3.3.6. Zur "stabilen Selbsterhaltung" ("Persistence") des politischen Systems

Die Mehrheit der zeitgenössischen Beiträge zur Anwendung des Systemdenkens auf die Analyse soziokultureller Vorgänge behandelt den Aspekt des sozialen Wandels vorwiegend als Nebeneffekt der dominanten Tendenz nach der Aufrechterhaltung der sozialen Ordnung. Anhand klassischer funktionalistischer Fragen, die sich auf selbstregulierende Systeme beziehen, werden Wandlungsprozesse zwar anerkannt und erforscht, jedoch fast immer als Konsequenzen von Störungen der Ordnungsregelung oder des Systemgleichgewichts betrachtet. Wandlungsprozesse werden dabei nicht als konstitutive Eigenschaften des Systemverhaltens thematisiert.

Neuere Entwicklungen der Systemforschung haben zur Korrektur dieses einseitigen Bildes soziokultureller Vorgänge insofern beigetragen - wie schon im Abschnitt 2 gezeigt wurde -, als die Dimensionen der Ordnung und des Wandels, der Stabilität und der Dynamik als komplementäre Aspekte des Funktionierens komplex-dynamischer Systeme betrachtet wurden.

Wenn hierbei zu dieser Problematik wieder Stellung genommen wird, dann nur mit der Hoffnung, daß aus diesem Blickwinkel die zentrale Kategorie der Easton'schen Systemanalyse vielleicht präziser als vorher formuliert werden kann.

Aus den Ausführungen dieses Kapitels soll jetzt ersichtlich sein, daß die Hauptaufgabe der Systemanalyse darin besteht, zu erklären, wie ein politisches System seine stabile Selbsterhaltung gewährleisten kann. Die Easton'sche Systemanalyse dient im wesentlichen der Erforschung von Stabilitätsbedingungen des politischen Systems. Im vorgelegten Modell bezieht sich die stabile Systemerhaltung auf die Regelung von Anforderungen, die von außen und auch von innen das Systemverhalten beeinträchtigen. Die Analyse von Aspekten der "Forderung" und "Unterstützung" gehen in die Analyse der Selbsterhaltungsbedingungen des Systems unter "Streß" über.

Nach Easton sollte man unter "stabiler Selbsterhaltung" die sog. "Persistence" des politischen Systems verstehen. "Persistence" steht dabei in Abgrenzung zum gleichgewichtsorientierten Begriff der "Maintenance". Beide Begriffe sollten in diesem Zusammenhang sorgfältig unterschieden werden. In bezug darauf behauptet Easton:

"It is the fact that persistence may include the idea of change that makes it vital and necessary to differentiate this concept from that of systems maintenance. My analysis is not directed to seeking to explore the latter problem alone, or primarily. It is one matter to inquire into the conditions through which a system is able to maintain itself and quite another to seek to reveal the conditions of persistence.

Maintenance is weighted with the notion of salvaging the existing pattern of relationships and directs attention to their preservation. Persistence signals the importance of considering, not any parti-

cular structure or pattern, but rather the very life processes of system themselves. In this sense a system may persist even though everything else associated with it changes continuously and radically. The idea of systems persistence extends far beyond that of systems maintenance; it is oriented toward exploring change as well as stability, both, of which may be interpreted as alternative avenues for coping with stress. If we wished, we could adopt the concept "maintenance" to apply to the life processes themselves. Fundamentally no theoretical harm would be done, as long as we imputed the required meaning of it. But the need to distinguish sharply the maintenance of a particular kind of system, or set of structure and political processes, from the perpetuation of the basic functions of political life - what I shall later describe as the essential variables of a political system - compels us to adopt a different concept. Maintenance is too heavily charged with the idea of stability and, as normally used, quite alien to the idea of change. Hence, systems analysis delves into a theory that explains the capacities of a system to persist, not to maintain itself as this would be normally understood. It seeks a theory of persistence, not of self-maintenance or equilibrium."<sup>1)</sup>

"Gleichgewicht" soll mit "Stabilität" nicht identifiziert werden. Der Gleichgewichtsbegriff vernachlässigt diejenigen Fähigkeiten des politischen Systems qua "offenes, selbstreguliertes und anpassungsfähiges soziokulturelles System, morphogenetische Maßnahmen im Prozeß der Selbstregulation eventuell zu ergreifen.

Der Stabilitätsbegriff umfaßt dagegen die aktive Fähigkeit des Systems für kreative und konstruktive Streßbewältigung, nämlich jenseits der bloßen reaktiven Suche nach der Wiederherstellung des ursprünglichen Gleichgewichtszustandes.

---

1) D. Easton, A Framework ..., a.a.O., S.88



Im Fall soziokultureller Systeme lassen sich beispielsweise die bewußte Zerstörung eines vorgegebenen Gleichgewichtszustandes oder die Suche nach einem dauernden Ungleichgewichtszustand als mögliche Formen der Streßbewältigung betrachten.

"A System may well seek goals other than those of reaching one on another point of equilibrium. Even though this state were to be used only as a theoretical norm that is never achieved, it would offer a less useful theoretical approximation of reality than one that takes into account other possibilities. We would find it more helpful to devise a conceptual approach that recognized that at times members in a system may wish to take positive actions to destroy a previous equilibrium or even to achieve some new point of continuing disequilibrium. This is typically the case where the authorities may seek to keep themselves in power by fostering internal turmoil or external dangers. (...) A system need not just react to a disturbance by oscillating in the neighborhood of a prior point of equilibrium or by shifting to a new one. It may cope with the disturbance by seeking to change the environment so that the exchanges between the environment and itself are no longer stressful; it may seek to insulate itself against any further influences from the environment; or the members of the system may even transform their own relationships fundamentally and modify their own goals and practices so as to improve their chances of handling the inputs from the environment. In these and other ways a system has the capacity for creative and constructive regulation of disturbances as we shall later see in detail."<sup>1)</sup>

Die Easton'sche Systemanalyse führt daher zur Berücksichtigung von Problemen, die jenseits des Bereichs der "morpho-statischen" Selbsterhaltung des Systems liegen. Sie betont von vornherein die dynamischen Aspekte der Systemerhal-

---

1) D. Easton, A Systems Analysis ..., a.a.O., S.20-21

tung, ohne jedoch die grundlegende Annahme des Systemdenkens aufzugeben, nämlich, daß alle organischen und soziokulturellen Systeme nach der Kontrolle der steigenden Entropie in natürlichen Prozessen auf der Grundlage der Selbstorganisation und Selbstregulation streben. In dieser Hinsicht steht seine Konzeption in Übereinstimmung mit den allgemeinen Prinzipien der Systemforschung. Easton thematisiert die wesentlichen Lebensprozesse soziokultureller Systeme aus der Perspektive der modernen Theorie offener Systeme im Zustand des Fließgleichgewichts. Zusätzliche Beiträge dieser Theorie - wie beispielsweise, daß die Komplexität eines Systems parallel mit dessen Lernfähigkeit geht; oder, daß die Anpassung als die höchste Form der Stabilitätserhaltung gilt - sind aus dieser Perspektive mit der Systemanalyse Eastons im Prinzip durchaus verträglich. Dies sind jedoch Problemstellungen, die weiterer Untersuchungen bedürfen.

#### 4. Ergebnisse und Bemerkungen

Die kritische Reflexion auf die Anwendung der Systemforschung in der politikwissenschaftlichen Theorienbildung kann auf die Rekonstruktion der Genese, der Struktur und der methodisch-methodologischen Intention der Allgemeinen Systemtheorie nicht verzichten. Die Darstellung des Systemdenkens im Sinne einer neuen Forschungskonzeption trägt zur Klärung der Funktion einer Systemtheorie im Rahmen der Politikwissenschaft sowie zur Festlegung von minimalen Kriterien der Begriffs- und Theorienbildung bei. Eine solche Darstellung ist zusätzlich zur Thematisierung der intertheoretischen Relationen zwischen AST und einer speziellen Systemtheorie des Politischen unentbehrlich.

Auf den heutigen Stand der Forschung übt die Systemforschung eine integrative und eine heuristische Funktion in der politischen Theorie aus. Im integrativen Sinne bezieht sich die Systemforschung auf die Aufgabe der Konstruktion einer allgemeinen Theorie des Politischen. Die allgemeine Theorie soll den erforderlichen Rahmen für die Integration partieller Theorietypen bereitstellen und dadurch Impulse zur paradigmatischen Weiterentwicklung der Politikwissenschaft vermitteln. Weiterhin ermöglicht die Systemforschung die Entwicklung einer allgemeinen Sprache, die die Erforschung politischer Phänomene in interdisziplinären Wechselbeziehungen mit anderen Verhaltenswissenschaften setzen kann. Im heuristischen Sinne entnimmt die politische Theorie aus der Systemforschung - auf dem heutigen Stand der Forschung - vor allem einen Begriffsrahmen für die Untersuchung spezifischer Aspekte des politischen Verhaltens. Die Anwendung unterschiedlicher Systemkategorien kann zur Gestaltung formaler Modelle führen, die im Rahmen einer

expliziten Methodologie zur Erzeugung empirisch-überprüfbarer Theorien weiterentwickelt werden. Im Hintergrund des Theorienbildungsprozesses steht eine neo-pragmatische oder "modellistische" Erkenntniskonzeption, die der Sozialwissenschaft in erster Linie die Funktion der Lenkung komplex-dynamischer Vorgänge zuspricht.

Die Ergebnisse der Theorie offener Systeme und des Fließgleichgewichts sind für politikwissenschaftliche Untersuchungen von spezieller Bedeutung. Die wichtigste liegt vielleicht in einer Erweiterung des Begriffs der "homöostatischen" Selbstregulation des politischen Systems qua soziokulturelles System. Anhand von Mechanismen der sog. "positiven Rückkopplung" entwickeln soziokulturelle Systeme in der Regel "morphogenetische" Selbstregulationsfähigkeiten, die strukturverändernd und abweichungserweiternd wirken. Durch Heranziehung von Prinzipien der Theorie offener Systeme verfügt die moderne politische Analyse über neue Instrumente zur Erfassung von Stabilitätsbedingungen und von Aspekten des Wandels in politischen Systemen, die weiterhin als komplementäre Erscheinungen interpretiert werden. Nützliche methodische und begriffliche Voraussetzungen für die vergleichende Analyse von Prozessen des Systemwandels können daraus abgeleitet werden.

Alle oben erwähnten Beiträge der Systemforschung für die Entwicklung der politischen Theorie lassen sich im Werke von David Easton wiedererkennen. Seine Systemanalyse des politischen Lebens gilt als Vorarbeit zur Errichtung eines umfassenden theoretischen Rahmens, der u.a. die Vielfalt partieller Theorienformen in der Politikwissenschaft integrieren kann. In Form einer allgemeinen Theorie des Politischen soll der Easton'sche Bezugsrahmen zusätzlich

zur Präzisierung und Standardisierung der verwendeten Terminologie, zur Identifizierung komplementärer Aspekte zwischen unterschiedlichen Ansätzen und zur Intensivierung der methodisch-methodologischen Reflexion in der Politikwissenschaft beitragen.

Um den Abstraktionsgrad einer allgemeinen Theorie zu erreichen, muß das von Easton vorgelegte theoretische Modell des politischen Systems formalisiert und systematisch interpretiert werden. Das Verfahren gehört zum allgemeinen Kriterium der formalen Methode der Theorienbildung. Die Aufgabe der Verfeinerung von Begriffen und theoretischen Aussagen bis zur Stufe ihrer Operationalisierung wurde von Easton nicht geleistet. Die Weiterentwicklung des Modells bleibt vorrangig für die geeignete Artikulation der daraus resultierenden allgemeinen Theorie - im Sinne einer "speziellen Systemtheorie des Politischen" mit der Allgemeinen Systemtheorie (AST). Nur auf der Grundlage einer adäquaten Formalisierung wäre es überhaupt zulässig, von echten Isomorphismen zwischen unterschiedlichen Aspekten des Systemverhaltens in verschiedenen Forschungsbereichen zu sprechen. Bei der Bestimmung des Systembegriffs verfährt Easton "konstruktivistisch": das politische System wird als eine Menge von Variablen und Relationen zwischen den ausgewählten Variablen definiert. Beim ersten Schritt der Analyse verzichtet eine systemtheoretische Untersuchung des Politischen auf die Annahme einer präzisen Lokalisierung des Systems als "Entität". Die Auswahl von Grundvariablen erfolgt nach pragmatischen Kriterien: es gibt Variablenmengen, die für das zunehmende Verständnis der Eigenart des politischen Verhaltens "interessant" sind. Erst in späteren Phasen der Modellkonstruktion sollen präzisere Aussagen hinsichtlich der Systemgrenzen abgeleitet werden. Darüberhinaus sind politische Systeme nach Easton



"analytische" Systeme: nämlich Abstraktionen von ausgewählten Aspekten oder Merkmalen des menschlichen Verhaltens. Im allgemeinen stimmen diese Voraussetzungen für die Bestimmung des Systembegriffs mit den formalistischen Kriterien der AST überein.

Die Easton'sche Analyse von Lebensprozessen des politischen Systems bezieht sich auf die Ebenen von Nationalstaaten. Das analytische Verfahren läßt sich jedoch auf sog. "parapolitische" Systeme auf anderen Stufen der Systemhierarchie anwenden: Gruppen, Organisationen, Kommunen, usw. bis zu internationalen Systemen. Schließlich leistet Easton eine korrekte Anwendung der Theorie offener Systeme bei der Analyse des politischen Systems. Sein Modell zur Beschreibung und Erklärung politischer Phänomene beruht auf der Konzeption eines Input-Output-Systems: aus der globalen Umwelt des Systems werden Einflüsse selektierend aufgenommen, verarbeitet und an die Systemumwelt weitergegeben. In zyklischer Weise beeinflussen die Outputs die weitere Aufnahme neuer Informationen. Der entscheidende Mechanismus der Selbstregulation des politischen Systems besteht in der Rückkopplung ("Feedback") von Informationen über die Konsequenzen systemischen Outputs. Die Systemanalyse strebt vorwiegend nach den Bedingungen der stabilen Selbsterhaltung ("Persistence") des politischen Systems inmitten fortlaufender Gefährdungen der Systemintegrität. Im Einklang mit der Theorie offener Systeme unterscheidet Easton jedoch zwischen einer stabilen Selbsterhaltung und einer bloßen homöostatischen Selbsterhaltung. Erstere bezieht sich auf selbstregulative Mechanismen der "positiven Rückkopplung" und thematisiert eine "morphogenetische" Anpassungsfähigkeit des politischen Systems. Letztere bleibt im Modell eines statischen Gleichgewichts gefangen, das charakteristisch für die wissenschaftliche Erfassung organischer Systeme ist.

## VI. SYSTEMFORSCHUNG UND POLITISCHE ETHIK

Im folgenden werden die Konturen einer empirisch gestützten Wert-Theorie aufgestellt, die aus der Perspektive des Systemdenkens entnommen werden.<sup>1)</sup> In diesem Zusammenhang besteht die Aufgabe darin, die umstrittene logische Kluft zwischen Werturteilen und empirisch-kognitiven Aussagen insofern zu überbrücken, als Wertprädikate auf der Grundlage empirisch-nachprüfbarer Kriterien und Ergebnisse des Systemdenkens definiert werden.

Die Notwendigkeit der Behandlung normativer Implikationen der Systemforschung wurde in den letzten Kapiteln angedeutet. Zum Programm der systemtheoretischen Integration der politischen Theorie soll die Klärung der normativen Prämissen dieser Forschungskonzeption angeschlossen werden. Darüberhinaus - wie im Kapitel V., Abschnitt 2 bemerkt wurde - erfordert die Analyse politischer Phänomene im Rahmen der Theorie offener Systeme eine adäquatere Einschätzung der Implikationen sog. "morphogenetischer" Selbstregulationsformen. Solche Strategien der Streßbewältigung in politischen Systemen verlangen die Bereitstellung neuer analytischer Mittel zur Erfassung der Lernfähigkeit und, letzten Endes, der bewußten Steuerung der Evolution solcher Systeme.

Der Bezugsrahmen für die hier intendierte Darstellung beruht auf (a) der Ausarbeitung einer "evolutionistischen Perspektive" - anhand von Begriffen wie "Bedürfnis", "Anpassung" und "Überleben"; (b) der Auffassung einer dynamisch-hierarchischen Sicht des Verhaltens offener Systeme;

---

1) Die Vorarbeit dazu wurde schon im Kapitel II., vor allem im Abschnitt 4.1.3. vorgelegt

und (c) der Berücksichtigung morphogenetischer Eigenschaften soziokultureller Systeme. Dabei sind Elemente aus drei verschiedenen Denktraditionen zu berücksichtigen: der operational-pragmatischen, der evolutionistischen und der systemtheoretischen.

Es wurde hierbei versucht, den Begriff "Überleben" grundverschieden von den hergebrachten analytisch-summativen und utilitaristischen Denkschemata zu bestimmen, von denen die Zivilisation bis heute hauptsächlich geleitet wurde. Ein überlebensorientiertes "Kriterium der biologischen Weisheit" geht davon aus, daß Vorprogrammierungen auf der genetischen Ebene und Konditionierungen auf der soziokulturellen Ebene des angelernten Verhaltens dem Menschen einen großen Teil seiner unterstellten "Autonomie" und "Freiheit" absprechen.<sup>1)</sup> Das Kriterium lehrt uns ferner, daß die kulturelle Evolution - im Sinne der allgemein-biologischen Anpassung - die stammesgeschichtliche Evolution abgelöst hat. Die kulturelle Evolution ist zunehmend zu einem planetarischen Akt der Selbstkontrolle geworden. Die Möglichkeit der bewußten Steuerung des evolutionären Prozesses der Art liegt als Herausforderung für die ganze Menschheit vor. Eine vernünftige Steuerung der kulturellen Evolution setzt

---

1) Wie im Kapitel II., Abschnitt 4.1.3. argumentiert wurde

eine innovative Lernfähigkeit voraus: Einsicht in die Zusammenhänge des evolutionären Mechanismus und die konsequente Ausarbeitung werttheoretischer Hinweise, die auf der politischen Ebene von Wertzuteilungen für die Gesellschaft mehr Anpassungspotential, höhere Integration bzw. Selbstorganisation, stabilere Gleichgewichtsformen und eine größere ökologische Sensibilität und Weisheit versprechen.

Die Handlungsformen für die Zukunft, an denen sich die politische Praxis orientieren kann, sollten das globale Ziel "Überleben" mit dieser neuen Dynamik des sozialen Lernens sinnvoll kombinieren.

## 1. Zur utilitaristischen Ethik

Die Entwicklung der philosophischen Ethik seit dem Anfang dieses Jahrhunderts hat die Möglichkeit einer wissenschaftlichen Fundierung von Wertsystemen heftig angegriffen. Intuitionistische, idealistische oder emotivistische Varianten, abgesehen von Versionen der sprachanalytischen Richtung der zeitgenössischen Philosophie, unterstellen, daß die Bedeutung ethischer Begriffe sowie die Begründung von Wertsystemen unabhängig von der Berücksichtigung empirischen Wissens explizierbar sind, d.h., daß sich aus Tatsachen keine Werte und keine Normen ableiten lassen.

Die relevanteste Eigenschaft einer empirisch gestützten Werttheorie besteht in diesem Zusammenhang darin, der Erforschung normativer Problemstellungen die Überprüfbarkeitsstandards sowie die Ergebnisse der modernen Verhaltenswissenschaften zugänglich zu machen.

Im Rahmen einer naturalistischen Orientierung gewinnen werttheoretische Aussagen den Status von empirisch-überprüfbaren Hypothesen, indem sie moralische Phänomene und Werturteile auf wissenschaftlich feststellbare Verhältnisse zurückführen. Der Hedonismus, der Eudamonismus, der amerikanische Pragmatismus sowie die verschiedenen Versionen des Utilitarismus sind klassische Beispiele naturalistischer Werttheorien:



"Naturalistic theories relate values to facts by defining "good" and related concepts in terms of observable criteria, such as fulfillment of natural tendencies (Aristotle), satisfaction of desire (Hobbes and Spinoza), production of pleasure for the greatest number (utilitarianism), conduciveness to historical progress (Spencer and Marx), or efficiency of means to ends (Dewey). Nonnaturalistic theories stress the fact that the meaning of ethical terms goes beyond the observable facts on which ethical judgements are grounded, and they locate the additional component of meaning outside nature."<sup>1)</sup>

Unter dem Ausdruck "utilitaristische Ethik" sollte dabei kein einheitlicher, homogener Theorieansatz verstanden werden. Wie Otfried Höffe zutreffend darlegt, kann man heutzutage den negativen vom positiven, den subjektiven vom objektiven, den hedonistischen vom idealen Utilitarismus und vor allem den Handlungs- vom Regelutilitarismus unterscheiden.<sup>2)</sup>

Obwohl der heutige Stand der Utilitarismus-Diskussion erheblich vielfältiger geworden ist, läßt sich ein Kern identifizieren, dem alle wichtigen Varianten gemeinsam sind. Im Sinne einer ethischen Theorie des richtigen Handelns trachtet der Utilitarismus nach einem Kriterium für die rationale Beurteilung von menschlichen Handlungen, gesellschaftlichen Normen und Institutionen. Sein eigentlicher Gegenstand ist die normativ-ethische Frage, nach welchen Prinzipien die Menschen moralisch richtig oder falsch han-

- 
- 1) R. Abelson/K. Nielsen, History of Ethics, in: The Encyclopaedia of Philosophy, hrsg. v. P. Edwards, New York, 1967, Vol. 3-4, S.100
  - 2) Vgl. O. Höffe, Einführung in die utilitaristische Ethik, Einleitung, München, 1975, S.8

deln. Dieses Beurteilungskriterium wird im Nutzen für die maximale Erfüllung des menschlichen Glücks, der Interessenbefriedigung überhaupt (bzw. Minimalisierung von Schmerz oder Frustrationen) gesehen. Die positive bzw. negative Qualität der feststellbaren Konsequenzen von Handlungen - ihre "Utilität" - wird daher in den Vordergrund gerückt.<sup>1)</sup>

Die Grundzüge des modernen Utilitarismus sind schon in der Antike, anhand hedonistischer sowie eudämonistischer Prinzipien auffindbar. Nach diesen beiden Prinzipien wird ein Verhalten dann als wertvoll betrachtet, wenn es von Erscheinungen der körperlichen Lust (Hedonismus) oder der sog. "Glückseligkeit" (Eudämonismus) begleitet ist. Jedoch wurden die hedonistischen und die eudämonistischen Ansätze individualistisch bestimmt.

Seit Jeremy Bentham läßt sich die Annahme einer eigenen Glücksmaximierung auf die soziale Dimension des "größten Glücks der größten Zahl" übertragen. Empirisch-quantifizierbare Evaluierungsstandards für die Errechnung des Nutzens für alle von der Handlung betroffenen Menschen wurden nach Bentham mittels eines "hedonistischen Kalküls" bereitgestellt. Als Prinzip zur rationalen Normenbegründung liegt demnach eine präzise Einschätzung von Lust- bzw. Schmerzzuständen vor. Das Prinzip der Nützlichkeit legt fest:

"Diejenige Handlung bzw. Handlungsregel ist moralisch richtig, deren Folgen für das Wohlergehen aller Betroffenen optimal sind; oder, als utilitaristische Maxime formuliert: 'Handle so, daß die

---

1) Vgl. dazu D. Birnbacher/N. Hoerster, Texte zur Ethik, München, 1976, S.198-229; sowie N. Hoerster, Utilitaristische Ethik und Verallgemeinerung, Freiburg/München, 1971

Folgen deiner Handlung bzw. Handlungsregel für das Wohlergehen aller Betroffenen optimal sind'.<sup>1)</sup>

Dabei sollte nicht außer acht gelassen werden, daß der Utilitarismus empirische Kenntnisse über die Folgen einer Handlung und deren Bedeutung für das allgemeine Glück erfordert. Insofern ist er eine empirisch-orientierte Ethik. Man sollte ferner zur Kenntnis nehmen, daß Bentham sozial-kritische Intentionen verfolgte. Ursprünglich stellte er die ethische Grundlage für eine wissenschaftliche Gesetzgebung sowie für eine rationale Gesellschaftsreform dar. Andererseits glaubte Bentham mit dem Begriff des "Strebens nach Glück" auf eine anthropologische Grundkonstante der menschlichen Motivation gestoßen zu sein. Er erklärt ein rationales Selbstinteresse zur einzigen Triebfeder menschlichen Handelns.

Die Bestimmung des Glücksbegriffs schien den klassischen Utilitaristen keine Schwierigkeiten zu bereiten. Aufgrund des intersubjektiven Austauschs von Glückserfahrungen konnte man durch Vergleich zu einer gesellschaftlichen Gesamtgröße des Glücks übergeben und somit jeweils die Handlungsweise bestimmen, die den größtmöglichen Gesamtnutzen zu realisieren versprach.

Die Weiterentwicklung des utilitaristischen Prinzips als Folge von Benthams Beitrag ist auf vielerlei Probleme gestoßen. Es wurde beispielsweise argumentiert, daß sich die individualistische Dimension der Suche nach Glück bzw. der Vermeidung von Schmerz gegen die altruistische Norm des

---

1) Vgl. O. Höffe, Einführung ..., a.a.O., S.10

Wohlergehens aller Betroffenen stellen werde.<sup>1)</sup> Andererseits ließe sich die präzise Fassung des hedonistischen Kalküls nicht ohne erhebliche Schwierigkeiten realisieren. Dazu zählen vor allem: eine operational-gültige Bestimmung des Begriffs "Betroffene"; die unüberwindbare Komplexität bei der Herstellung einer gemeinsamen Maßeinheit von "Freude" und "Schmerz" (für die numerische Angabe von Gratifikationswerten); die Schwierigkeiten beim genauen Erkennen von Bedürfnissen und Interessen der Betroffenen, jenseits kognitiver, emotionaler oder kultureller Täuschungen; die Notwendigkeit, auf alle Interessen in gleicher Weise einzugehen (sowohl auf die sozial nützlichen als auch auf die sozial inakzeptablen), usw.

John Stuart Mill und Henry Sidgwick tragen zur kritischen Fortentwicklung der ursprünglichen Position Benthams bei. Stuart Mill deutet auf die Gefahr hin, daß die Berücksichtigung quantitativer Aspekte des Strebens nach Glück

- 
- 1) Benthams Lösungsvorschlag dafür besteht nach O. Höffe darin, die Herausbildung eines etablierten Sanktionssystems vorauszusetzen:  
"Schon weil nicht jeder stets aus einem aufgeklärten Selbstinteresse heraus handelt und seine kurzfristigen Interessen den langfristigen opfert, darf man sich nicht auf die naturwüchsige Entwicklung der Gesellschaft verlassen. Es bedarf vielmehr eines wirksamen Systems von (religiösen, sozialen und vor allem rechtlichen, gesetzgeberischen und administrativen) Sanktionen, die die Konflikte zwischen kurz- und langfristigem Wohlergehen lösen und die langfristige Interessenharmonie auch kurz- und mittelfristig sicherstellen. Das ist in den Grundzügen Benthams Lösung. Mit dem hedonistischen Kalkül will er das Instrumentarium bereitleisten, das eine an Planung, an einem Überschauen der Zusammenhänge und Berechnen der Folgen interessierte Politik die rationale Bestimmung des erforderlichen Sanktionssystems ermöglicht."  
Höffe, O., Einführung ..., a.a.O., S.13

schließlich zu einer Vernachlässigung des Gratifikationswertes kreativer oder "geistiger" Handlungen zugunsten eines rein körperlichen Hedonismus führen würde. Ein "qualitativer Hedonismus" wäre im Prinzip in der Lage, einer einseitigen Interpretation des Nützlichkeitsprinzips entgegenzuwirken. Sidgwick bestreitet andererseits die klassische utilitaristische Annahme, die Suche nach Glück sei das einzige Ziel menschlicher Motivation. Darüberhinaus weist er auf Schwierigkeiten bei der praktischen Umsetzung des "hedonistischen Kalküls" hin. Noch wichtiger scheint sein Einwand, daß zur moralischen Verpflichtung nicht nur das Wohlergehen aller Betroffenen, sondern auch eine gerechte Verteilung gehört.

Die utilitaristische Empfehlung, bei der Entscheidung zu einer bestimmten Handlung die gesamten wahrscheinlichen Konsequenzen der Handlung zu berücksichtigen, erfordert, aufgrund evidenter Umsetzungsschwierigkeiten, eine Ergänzung durch sog. Sekundärregeln. Solche Regeln erleichtern die Abschätzung der Folgen verschiedener möglicher Handlungsalternativen. Dabei wird das Nützlichkeitskriterium nicht mehr auf einzelne Handlungen, sondern auf Arten, Klassen oder Regeln von Handlungen angewandt.

In diesem Zusammenhang versteht der Handlungsutilitarismus unter "Handlung" einzelne, individuelle Handlungen. Man prüft die individuelle Handlung anhand ihrer Konsequenzen; dabei bleibt das allgemeine Wohlergehen als äußerstes Kriterium sittlicher Praxis maßgebend.

Wie J.J.C. Smart hervorhebt, "allgemeine Regeln, wie 'Versprechen sind einzuhalten' sind nichts als Faustregeln, die wir nur deswegen anwenden, um nicht bei jedem Schritt



jeweils die wahrscheinlichen Konsequenzen unserer Handlungen abschätzen zu müssen." <sup>1)</sup>

Nach dem Regelutilitarismus müssen einzelne Handlungen mit solchen Handlungsregeln konform gehen, die ihrerseits, aufgrund allgemeiner Befolgung, überwiegend günstige bzw. ungünstige Konsequenzen zeigen. In diesem Fall ist

"die Richtigkeit einer Handlung nicht zu prüfen, indem man ihre Konsequenzen abschätzt, sondern nur, indem man überlegt, ob sie unter eine bestimmte Regel fällt oder nicht. Ob die Regel als eine annehmbare Moralregel anzusehen ist, muß freilich aufgrund einer Erwägung der Konsequenzen entschieden werden, die aus der Annahme der Regel folgen." <sup>2)</sup>

O. Höffe faßt beide Aspekte folgendermaßen zusammen:

"Die handlungsutilitaristische Maxime lautet: 'Eine Handlung, die schlechtere Folgen hat, sollte nicht ausgeführt werden'; die regelutilitaristische Maxime, auch Prinzip der Verallgemeinerung genannt, dagegen: 'Eine Handlung, deren regelmäßige Ausführung schlechtere Folgen hat, sollte nicht ausgeführt werden'." <sup>3)</sup>

---

1) J.J.c. Smart: "Handlungsutilitarismus und Regelutilitarismus", in: D. Birnbacher/ N. Hoerster (Hrsg.): Texte zur Ethik, München, 1976, S.208

2) Ebd., S.209-210

3) O. Höffe: Strategien der Humanität, Freiburg/München, 1975, S.121-122

### 1.1. Zur Kritik der utilitaristischen Grundposition

Im folgenden werden nur solche Einwände gegen die utilitaristische Position berücksichtigt, die für die Darstellung einer alternativen, systemorientierten ethischen Theorie relevant sind. Eine vollständige Auseinandersetzung mit der heutigen Utilitarismus-Diskussion würde weit über den Rahmen der vorliegenden Untersuchung hinausführen.

(a) Die Maxime des "Strebens nach Glück" als Grundzug des Menschen (oder Leitziel menschlichen Handelns) bleibt vage, ideologisch anfechtbar und empirisch weder intersubjektiv nachprüfbar noch präzise operationalisierbar. Die Nützlichkeitskalkulation als Operationalisierungsmethode ist nicht in der Lage, angesichts immanenter Schwierigkeiten und der Komplexität gesellschaftlicher Verhältnisse, die Relevanz und Anwendungsfähigkeit des utilitaristischen Prinzips ("maximales Glück aller Betroffenen") auf die Praxis zu gewährleisten. Wie O. Höffe hervorhebt:

"Der Begriff des Glücks ist nicht in dem Sinn ein empirischer Begriff, daß er sich auf die Befriedigung aller jeweils artikulierten subjektiven Präferenzen zurückführen ließe. Dem Anspruch des hedonistischen Kalküls, die utilitaristische Maxime angemessen zu operationalisieren, liegt ein kruder Empirismus zugrunde, der zwischen artikuliertem und tatsächlichem Interesse, der zwischen vermeintlichen und wohlverstandenen, zwischen naturwüchsig vorhandenem und sozial vertretbarem Interesse nicht unterscheidet oder sich jeweils auf die erste Seite schlägt, obwohl nur die zweite Seite das ermöglicht, worumwillen das Kalkül existiert: eine rationale Methode zur Bestimmung des menschlichen Glücks. (...) Das hedonistische Kalkül ist genauso unter dem Aspekt einer Operationalisierung der utilitaristischen Maxime ein defizientes Verfahren wie unter dem Gesichtspunkt

einer anwendbaren Pragmatik. Der Anspruch, aufgrund einer exakten Informations- und Kalkulationsvorschrift das menschliche Glück berechnen und insoweit rational verfügbar machen zu können, ist bei weitem überzogen. Daß individuelle Präferenzen Daten sind, über die sich öffentliche Entscheidungsprozesse nur informieren müssen, ist eine glatte Illusion."<sup>1)</sup>

(b) Die utilitaristische Position erfüllt keineswegs die Ansprüche einer distributiven Gerechtigkeit. Das Nützlichkeitsprinzip steht in Konflikt mit der Verteilungsgerechtigkeit von Nutzen. Es läßt offen, in welchem Maße der Einzelne an dem "größten Glück der größten Zahl" teilhaben soll.

(c) Die konstitutiven Eigenschaften des Menschen kommen aus der utilitaristischen Perspektive gesehen viel zu kurz: seine symbolischen Leistungen, jenseits der instinktiven oder der nutzenkalkulatorischen Ebene.

(d) Als Paradigma der Nutzenkalkulation läßt sich der moderne Utilitarismus als Hintergrundphilosophie der rationalen Entscheidungstheorie bzw. der Wohlfahrtsökonomie be-

---

1) O. Höffe: Strategien der Humanität, a.a.O., S.154-155

trachten. Er impliziert ein bestimmtes Rationalitätskriterium, das man heutzutage mit der "formalen Wahlrationalität" schlechthin gleichsetzen könnte. Dieses Rationalitätskriterium setzt voraus, daß, angesichts einer Entscheidungswahl zwischen verschiedenen Alternativen, ein Mensch seine Präferenzen zwischen diesen Alternativen ordnet; und darüberhinaus, daß er diejenige Alternative wählt, die seinen Gesamtnutzen maximiert. Dabei versteht man "Nützlichkeit" als Maß von geordneten Präferenzen für die Bedürfnisbefriedigung des Entscheidungsträgers.

Aus diesem Blickwinkel zeigt sich der Mensch als "rationaler Akteur", ständig auf der Suche nach Nutzen- bzw. Profitmaximierung. Ein solches Bild des rationalen Akteurs erfährt eine vernichtende Kritik seitens der modernen Verhaltensforschung. Ein menschliches Auswahlverhalten entsteht nach der experimentellen Verhaltensanalyse, z.B., aus Verstärkung oder Bestrafung von früher gezeigter Verhaltensmenge. Eine Auswahl entsteht nicht als Ergebnis eines rationalgesteuerten Maßes von geordneten Präferenzen, sondern vorwiegend als Produkt der soziokulturellen Konditionierung.<sup>1)</sup>

---

1) Vgl. vor allem B.F. Skinner, *Science and Human Behavior*, New York, 1953; Ders., *Beyond Freedom and Dignity*, New York, 1971; Ders., *About Behaviorism*, New York, 1976; H. Wheeler (Hrsg.), *Beyond the Punitive Society: Operant Conditioning. Social and Political Aspects*, S. Francisco, 1973; H. Laborit, *La Nouvelle Grille*, Paris, 1974

Die Antwort auf die Frage, ob ein Mensch im Entscheidungsprozeß diejenige Wahl trifft, um seinen Gesamtnutzen oder sein Glück zu maximieren, wird auch seitens der psychoanalytischen Forschung sowie von der Theorie der kognitiven Dissonanz heftig verneint.

Auch wenn man nicht mehr von hedonistischem Kalkül, sondern von Wohlfahrtsfunktionen spricht, so - nach Höffe - "sind auch damit Regeln gemeint, die die alternativ möglichen gesellschaftlichen Zustände nach ihrem Nutzensgrad oder 'Wohlfahrtsgehalt' für die Individuen ordnen."<sup>1)</sup> Und sogar, wenn man Entscheidungsregeln individueller Art zu einer kollektiven Bestimmung von Präferenzordnungen zusammenfaßt - wie die moderne Sozialwahl-Theorie es tut - bleiben dennoch Einwände bestehen, die solche Theorie als Grundlage einer konsequenten politischen Entscheidungstheorie disqualifiziert. Wie Otfried Höffe überzeugend darlegt:

"Es wurde aber schon bei der Analyse der Theorie rationaler Individualentscheidungen und bei der utilitaristischen Sozialpragmatik darauf hingewiesen, daß die Bedürfnisse und Interessen nicht von vornherein als operationale Größen gegeben sind. Die deshalb notwendige Harmonisierung und

---

1) O. Höffe, Strategien ..., a.a.O., S.156



Übersetzung der komplexen, noch unaufgegliederten und mehrdeutigen, gelegentlich auch in sich selbst widersprüchlichen Ziel- und Nutzenvorstellungen in quantitativ meßbare Indikatoren ist nicht bloß ein kognitiver, sondern auch ein praktischer Prozeß und folgt jedenfalls Methoden, die von Informationserhebungen und Nutzenkalkulation verschieden sind. (...) Die Berücksichtigung der jeweils latenten Bedürfnisse sowie das Aufdecken möglicher Manipulationen geschieht nicht schon durch eine verbesserte, gleichwohl rein empirische Nutzenbestimmung: durch eine verbesserte Informationserhebung und Informationsverarbeitung. Sie folgt Methoden und Intentionen, die im Rahmen der Theorie gar nicht in den Blick kommen und die vorläufig und lapidar als wissenschaftlich abgestützte Aufklärungs- und Beratungsprozesse zu bezeichnen sind."1)

---

1) O. Höffe, Strategien ..., a.a.O., S.162-165

## 2. Zur systemorientierten Ethik

Im vorherigen Abschnitt wurden einige Kernthesen der utilitaristischen Position sowie deren Haupteinwände zusammengefaßt. Soweit es für das Verständnis der Unzulänglichkeiten der utilitaristischen Grundlage für einen rationalen Prozeß der Entscheidungsfindung im ethisch-politischen Bereich notwendig ist, sollen im Folgenden einige Bemerkungen zu einer alternativen Position vorgelegt werden. Eine kritische Rezeption des "Paradigmas der Nutzenkalkulation" führt zur Berücksichtigung des "systemtheoretischen Paradigmas". Es wird gezeigt, daß aus dem systemtheoretischen Paradigma nicht nur eine alternative Rationalitätsform und ein neues Menschen- bzw. Weltbild, sondern auch eine neue soziopolitische Ethik zu entnehmen sind.

Die vorgeschlagene werttheoretische Position übernimmt viele Aspekte der operational-pragmatischen und der evolutionistischen Forschungstraditionen. Eine kurze Zusammenfassung deren Hauptthesen soll daher der Darstellung spezifisch-systemtheoretischer Beiträge vorangehen.

### 2.1. Zur operational-pragmatischen Tradition

In operational-pragmatischem Sinne lassen sich Fragen der Ethik insofern sinnvoll artikulieren, als sie im Rahmen einer deutlich soziokulturell definierbaren Entscheidungssituation eingebettet werden. Die Festlegung von Auswahlmöglichkeiten für Alternativen in Konfliktsituationen hängt dabei weitgehend davon ab, ob die konditionierte Natur menschlicher Wertvorstellungen sowie moralischer Verhaltensweisen in adäquater Weise anerkannt wird. Die operational-pragmatische Tradition rückt indessen die Suche nach beleg-

baren kulturell unabhängigen Verhaltensinvarianten bei allen Lebewesen in den Mittelpunkt der Begründung moralischer Regeln. Solche Invarianten oder bio-anthropologische Konstanten beziehen sich auf menschliche Grundbedürfnisse. Für die Klärung moralischer Verhaltensweisen untersucht man dabei solche aus der Praxis der empirischen Wissenschaft erkannten Handlungen des Menschen, welche in optimalem Einklang mit der Befriedigung von Grundbedürfnissen stehen. Ein Wertsystem trägt dabei den Charakter einer durch wissenschaftliche Hypothesen fundierten Auswahl von Mitteln für die Erfüllung kulturell invarianter menschlicher Bedürfnisse. Der Systemforscher Anatol Rapoport legt beispielsweise seiner eigenen Version der operational-pragmatischen Ethik folgende invariante Grundbedürfnisse des Menschen zugrunde:

"Die offensichtlich invarianten Grundbedürfnisse des Menschen sind also folgende: das Bedürfnis nach Lebenserhaltung, das Bedürfnis nach Selbst-erweiterung, das Bedürfnis nach Ordnung (als potentielle Komplexitätsreduktion) und das Bedürfnis nach Sicherheit. Die Liste kann erweitert werden, wenn es sich zeigt, daß es noch mehr invariante Bedürfnisse gibt, oder sie kann gekürzt werden, wenn sich herausstellt, daß eines der hier aufgeführten Bedürfnisse nur eine Variation oder ein Sonderfall eines anderen ist. Daß aber einige invariante Bedürfnisse tatsächlich existieren, läßt sich nicht bezweifeln und sei es nur, weil der Mensch biologisch eine selbständige Gattung ist und die ganze Erde in Besitz genommen hat, so daß annähernd die gleichen Selektionsfaktoren auf alle Menschen eingewirkt haben und die Menschen zu dem gemacht haben, was sie sind."<sup>1)</sup>

---

1) A. Rapoport, Philosophie heute und morgen, Darmstadt, 1970, S.158-159

Auch bei John Dewey läßt sich die bereits erwähnte Dimension der Bedürfnisbefriedigung biologischer Organismen in ihren entsprechenden soziokulturellen Kontexten finden. Das Zusammenspiel biologischer und soziokultureller Aspekte des Verhaltens deutet indessen auf die Überwindung der Kluft zwischen "Sein" und "Sollen" hin:

"The separation alleged to exist between the 'world of facts' and the 'realm of values' will disappear from human beliefs only as valuation phenomena are seen to have their immediate source in biological modes of behavior and to owe their content to the influence of cultural conditions."<sup>1)</sup>

Die Dimension der biosozialen oder transaktionalen Relation zwischen Organismen und Umwelt wird schließlich und exemplarisch von Rollo Handy vertreten. Im Geist des pragmatischen Ansatzes hebt Handy zugleich den Aspekt der Vorhersage und der Kontrolle - auch anhand des Bedürfnisbegriffs - hervor:

My approach, which is intended to merge values theory and behavioral science inquiry, obviously then raises the question of what scientific inquiry is. Among the various analyses of scientific inquiry that have been proposed, the one selected here emphasizes the development of prediction and control (or adjustive behavior where control is not possible) by means of publicly testable assertions open to continuous criticisms. Behavior is taken transactionally (or biosocially) as of organism-in-environment not as of the organism construed as separate from its environment, and it refers to all of the adjustive processes of organism-in-environment."<sup>2)</sup>

- 
- 1) J. Dewey, *Reconstruction in Philosophy*, New York, 1920, S.64
  - 2) R. Handy, *Value Theory and the Behavioral Sciences*, Springfield, Ill., 1969, S.190

## 2.2. Zur evolutionistischen Tradition

Die operational-pragmatische Orientierung betont in der Regel - anhand des Bedürfnisbegriffs - die Komplementarität von biologischen und soziokulturellen Aspekten des menschlichen Verhaltens. Zudem spielen die kulturunabhängigen Aspekte des Verhaltens die wichtigste Rolle bei der Aufstellung sozialetischer Zielsysteme.

Die empirische Erforschung der Entstehung und Entwicklung unserer physiologischen Anlagen, Bewußtseinsleistungen, sowie onto- bzw. phylogenetischen Lernfähigkeit im Prozeß der Evolution hat zu einer präzisen und empirisch-geltvollen Bestimmung der ethischen Kategorie der "Bedürfnisbefriedigung" beigetragen.<sup>1)</sup>

Im biologisch-evolutionären Sinne geht man in der Regel davon aus, daß die Richtung des allgemeinen evolutionären Prozesses kritisch rekonstruiert, erklärt und als Index oder Kriterium für die Beurteilung ethischer Aussagen angewandt werden kann. Die wissenschaftliche Rekonstruktion des allgemeinen evolutionären Prozesses deutet auf eine Organisations- bzw. Komplexitätssteigerung von Verhaltensmechanismen im Laufe der Zeit hin. Die hier implizit gedachte Auffassung eines "evolutionären Fortschritts" soll-

---

1) Unter "Evolution" wird im folgenden die Bezeichnung für das universell wirkende Prinzip der Entstehung von organismischen Formen aus früheren Formen aufgrund genetischer Anpassung an die Umwelt verstanden. Das Modell zur Beschreibung und Erklärung der organismischen Evolution dient der vergleichenden Erforschung folgenden Phänomene: (a) die morphologische Entwicklung des Organismus, (b) die individuelle Entwicklung des Verhaltens, und (c) die soziokulturelle Entwicklung



te jedoch mit Vorbehalt akzeptiert werden. Die natürliche Auslese als Träger evolutionärer Prozesse impliziert keine "Teleologie" im traditionellen, philosophischen oder theologischen Sinne des Wertes. Die modernen Evolutionisten sprechen in dieser Hinsicht nur von aufwärts gerichteten "Trends" oder "teleonomischen Prozessen" im Sinne einer arterhaltenden Zweckmäßigkeit.<sup>1)</sup>

Die menschliche Fähigkeit zum ethischen Verhalten erscheint aus dieser Perspektive ein Teil unserer angeborenen biologischen Anlage zu sein. Sie hat als Dimension der allgemeinen Anpassung der menschlichen Art die Überlebenschancen von Individuen und Gruppen gefördert.

Als Folge von Charles Darwins leitender Intuition, daß die biologische Evolution organischer Arten einen natürlichen Prozeß darstellt, welcher in erster Linie von den Mechanismen der natürlichen Auslese verursacht wird, machen zeitgenössische Evolutionisten wie u.a. Julian Huxley, Conrad H. Waddington und Theodosius Dobzhansky darauf aufmerksam,

---

1) "Dieser 1958 von C.S. Pittendrigh vorgeschlagene Terminus soll den Begriff des Zweckmäßigen von seiner metaphysisch-teleologischen Deutung befreien, nach der die Evolution als ganze ein vorbestimmtes Ziel hat. Eine organische Struktur ist nur für einzelne Individuen zweckmäßig und nur zu dem Zeitpunkt, in dem sie auftritt; sie ist aber nicht ausgerichtet auf andere Individuen oder Arten, auf einen übergeordneten Plan oder irgendeine zukünftige Zeit. Diese Form von Zweckmäßigkeit läßt sich aber als Tauglichkeit, Angepaßtheit oder "Fitness" objektivieren und wissenschaftlich untersuchen. Die Teleonomie verhält sich also zur Teleologie etwa so wie die Astronomie zur Astrologie oder die Chemie zur Alchemie." G. Vollmer, Evolutionäre Erkenntnistheorie, Stuttgart, 1975, S.18. Dazu siehe auch A. Flew, Evolutionary Ethics, London, 1967, S. 24ff., sowie A. Roe/G.G. Simpson/ Behavior and Evolution, New Haven, Conn., 1958

daß diesen natürlichen evolutionären Prozeß als Gesamtheit der Charakter einer spezifisch-biologischen Entwicklung beigemessen werden könnte. Das Verfahren der induktiv geleiteten Suche nach empirischer Evidenz für den fortschrittlichen Charakter dieses Prozesses wird bei Julian Huxley folgendermaßen charakterisiert:

"The unprejudiced observer will accordingly begin by examining various types of 'so-called higher' organisms and trying to discover what characters they possess in common by which they differ from 'lower' organisms. He will then proceed to examine the course of evolution as recorded in fossils and deduced from indirect evidence, to see what the main types of evolutionary change have been; whether some of them have consistently led to the development of characters diagnostic of 'higher' forms; which types of change have been most successful in producing new groups, dominant forms, and so forth. If evolutionary progress exists, he will by this means discover its factual basis, and this will enable him to give an objective definition."<sup>1)</sup>

Interessanterweise verzichtet Huxley auf eine Bestimmung des "evolutionären Fortschritts" im Sinne von "Anpassungs- bzw. Überlebensfähigkeit" oder von "Steigerung der Organisationskomplexität". Er zieht es vor, "evolutionären Fortschritt" anhand des Begriffs eines "biologisch herrschenden Typus" zu erklären. Ein herrschender Typus gilt als die komplexeste und wirksamste organische Art in einer bestimmten historischen Epoche.

Das Kriterium des biologischen Fortschritts ist bei Huxley

---

1) J. Huxley, Evolution. The modern Synthesis, London, 1963, S.XIV

aus den in Verbindung mit Sequenzen von "herrschenden Typen" gebrachten Grundeigenschaften zu charakterisieren. Sie lauten (a) steigende Kontrolle über die entsprechende Umwelt und (b) steigende Autonomie gegenüber stetigen Umweltveränderungen.<sup>1)</sup>

"As an alternative we might define it as a raising of the upper level of all-round functional efficiency and of harmony of internal adjustment. (...) As revealed in the succession of steps that have led to new dominant types, progress has taken diverse forms. At one stage, the combination of cells to form a multicellular individual, at another the evolution of a head; later the development of lungs, still later of warm blood, and finally the enhancement of intelligence by speech. But all, though in curiously different ways, have enhanced the organism's capacities for control and for independence; and each has justified itself not only in immediate results but in the later steps which it made possible."<sup>2)</sup>

Die Art "Homo Sapiens" stellt die späteste Erscheinung eines "herrschenden Typus" im Rahmen der evolutionären Sequenz dar. Ihr Hauptkennzeichen ist die Entwicklung der Sprache und des begrifflichen Denkens. Die symbolische Fähigkeit des Menschen setzt eine neue Phase des allgemeinen evolutionären Prozesses in Gang, wodurch die menschliche Art unmittelbar mit der Möglichkeit einer wertbeladenen Steuerung des evolutionären Prozesses selbst konfrontiert wird. Als "herrschender Typus" unterscheidet sich der Homo Sapiens von anderen biologischen Arten dadurch, daß er bewußt in die Lage gekommen ist, Werte zu schaffen und zu implementieren, die den weiteren Ablauf des evolu-

---

1) J. Huxley, Evolution ..., a.a.O., S.562

2) Ebd., S.565, 568

tionären Prozesses beeinflussen können. Aufgrund unserer kognitiven Fähigkeiten sind wir von nun an befähigt, die allgemeine Richtung der Evolution zugunsten bewußt festgelegter, aus der wissenschaftlichen Praxis gewonnener Wertsysteme zu steuern. Die Feststellung ermöglicht eine Abgrenzung zwischen allgemein biologischem und spezifisch menschlichem Fortschritt; dadurch stellt sie zugleich die Basis für ethische Analysen bereit:

"Of course, increase of control and of independence is necessary for the increase of these spiritual satisfactions; but the more or less measurable and objective control ever and independence of external environment are now merely subsidiary mechanisms serving as the material basis for the human type of progress; and the really significant control and independence apply to man's mental states - his control of ideas to give intellectual satisfaction, of form and colour or of sound to give aesthetic satisfaction, his independence of inessential stimuli and ideas to give the satisfaction of mystic detachment and inner ecstasy."1)

Eine ausgereifte Fassung der evolutionistischen Deutung von Wertsystemen hat Conrad H. Waddington vorgelegt. Erst 1960 unter dem Titel "The Ethical Animal" hat Waddington überzeugend dargetan, daß eine wissenschaftliche Betrachtung der Entstehung und Funktion ethischer Überzeugungen im Rahmen des allgemeinen evolutionären Prozesses keine neue normative Ethik, sondern die Aufstellung eines Kriteriums ermöglicht, wodurch die kritische Evaluierung konkurrierender sozialetischer Auffassungen zustandegebracht werden konnte. Ethische Systeme lassen sich somit insofern vergleichen und beurteilen, als sie befähigt sind, die all-

---

1) J. Huxley, Evolution ..., a.a.O., S. 576

gemeine Funktion der Selbsterhaltung komplex-dynamischer (organismischer) Systeme effizient zu erfüllen.<sup>1)</sup>

Das Hauptargument Waddingtons läßt sich folgendermaßen skizzieren: (a) Das menschliche System der soziokulturellen Kommunikation (Waddington nennt es "soziogenetisches System") ist zum Hauptmechanismus der allgemeinen Evolution der Art geworden. Unter "soziogenetisches System der Informationsübertragung zwischen Generationen" versteht Waddington die psychosoziale Evolution der Menschheit: einen ergänzenden, neben dem biologischen Mechanismus der erblichen Kodierung und Übertragung stehenden Evolutionsmechanismus, welcher das Phänomen des sozialen Lernens oder der sozialen Ausformung des Verhaltens einschließt.<sup>2)</sup>

---

1) Vgl. C. H. Waddington, The ethical animal, London, 1960

2) "Individuals of the species Homo Sapiens have, of course, the same general biological make-up as other animals. Like their sub-human relatives, they pass on genetical information through their gametes from one generation to the next, and this provides the raw materials with which natural selection brings about Darwinian evolution. But on top of, and in addition to, this biological mechanism of hereditary transmission, man has developed another system of passing information from one generation to its followers. This is the process of social teaching and learning, and it constitutes in effect a secondary mechanism by which evolution can be brought about - a mechanism of a kind which I refer to as socio-genetic." Ebd., S.28  
Es sei indessen bemerkt, daß Waddington den Begriff der "menschlichen Evolution" folgendermaßen charakterisiert: "In particular, I use the phrase 'human evolution' to refer to all the cultural changes which differentiate human life at the present day from that of our Stone Age ancestors. It includes spiritual and intellectual changes as well as those concerning materials and tools. Thus the promotion of human evolution is not at all a restricting notion." Ebd., S. 31



(b) Das soziogenetische Informationsübertragungssystem beruht auf gewissen Eigenschaften der physiologischen sowie psychologischen Entwicklung des Menschen. Diese Eigenschaften sind so geartet, daß ein Neugeborener in der Lage ist, alle von den Eltern und anderen Bezugspersonen autoritativ vermittelten Informationen erfolgreich aufzunehmen. Diese "vor-ethische" Aufnahmefähigkeit schließt sowohl angeborene Strukturen im Zentralnervensystem als auch institutionalisierte soziokulturelle Lernprozesse ein.<sup>1)</sup>

Diese Feststellung läuft ferner daraufhinaus, daß ein menschlicher Organismus als Teil des Funktionierens eines stammesgeschichtlichen sowie soziogenetischen Informationsübertragungssystems gezwungen wird, autoritätsbasierte Interaktionsformen zu akzeptieren und zu internalisieren. Die Entstehung des moralischen Bewußtseins ist ein Aspekt dieser internalisierten Autoritätsbeziehungen und hängt mit der Entwicklung der Rolle des Empfängers von Informationen zusammen. Die Funktionsfähigkeit des soziogenetischen Systems beruht somit auf der zwingenden Rollendifferenzierung zwischen Empfänger und Sender von autoritativen Wertzuteilungen:

"The human infant is born with probably a certain innate capacity to acquire ethical beliefs but without any specific beliefs in particular. During the first few months of life processes go on by which these innate potentialities become realized. The infant becomes moulded into the sort of being who,

- 
- 1) Vgl. dazu die Bemerkungen des Humanethologen I. Eibl-Eibesfeldt: "Vieles im Verhalten der Kinder weist darauf hin, daß sie dafür vorprogrammiert sind, Erfahrungen von Mitmenschen tradiert zu bekommen. Sie zeigen ein unverkennbares 'Anfrageverhalten', um zu erfahren, was sie tun und was sie lassen sollen." In: Ebd., Der vorprogrammierte Mensch, München, 1979, S.72

we may say, 'goes in for' having ethical beliefs. It becomes what one might call an 'ethics participant' or an 'ethicizing' being. The process of turning the newborn infant into an ethicizing being is what I previously referred to by such phrases as 'the formation of the concept of the good'. It is a process which can, and I think should, be thought about in abstraction from any consideration of what particular ethical system is adopted, or what special notion of the good is acquired."<sup>1)</sup>

(c) Die empirische Evidenz für die Existenz "teleonomischer Tendenzen" in der organischen Welt wird anhand der modernen biologischen Forschung geliefert. Solche Tendenzen lassen sich in Analogie zum gesunden physiologischen Wachstum eines Organismus beurteilen. (d) Die Mittel zur Bewertung ethischer Systeme werden in Form eines "Kriteriums der biologischen Weisheit" bereitgestellt. Die "biologische Weisheit" setzt in erster Linie voraus, daß ethische Systeme und die fortschrittliche Richtung des evolutionären Prozesses in Wechselwirkung stehen. (e) Das biologische Kriterium der Weisheit steht nach Waddington im Einklang mit beobachtbaren natürlichen Prozessen. Es beruht auf der analogischen Erforschung von Operationsweisen, vor allem von selektiven Zwängen im genetischen bzw. soziogenetischen System und erfordert die bewußte Unterstützung der fortschrittlichen Tendenz des soziogenetischen Systems:

"The criterion we are applying here is one of general accordance with the nature of the world as we observe it. If any individual approaches a nutritionist and says that he prefers to grow

---

1) C.H. Waddington, The ethical ..., a.a.O., S.26. Waddington stützt sich dabei auf die experimentellen Untersuchungen von Jean Piaget sowie auf die klassische psychoanalytische Forschung.

in an abnormal and unhealthy manner, the nutricionist can do no more than tell him that if he does so he will be out of step with nature. The criteria of biological wisdom in the case of ethics, or healthy growth in the case of eating, which can be derived in this way, are immanent in nature as we find it, not superposed on it from outside. (...) In general terms, our argument leads to the conclusion that biological wisdom consists in the encouragement of the forward progress (anagenesis) both of the mechanism of the socio-genetic evolutionary system, and of the changes in the grade of human organisation which that system brings about."1)

Die evolutionäre Entwicklungstendenz des genetischen bzw. des soziogenetischen Systems impliziert in erster Linie die Effizienzsteigerung des Verhaltens. Der allgemeine Evolutionsmechanismus selber bietet ein Beispiel von lernfähigen, selbstregulierenden Systemen an: er zeigt eine immanente Fähigkeit, sich in die Richtung steigender Wirksamkeit zu entwickeln.

Die knappe Schilderung der Kernthese von Waddington hat gezeigt, daß die genetische und die soziogenetische Evolutionsform zunächst interdependent sind. Die Kultur ist aufgrund biologisch-genetischer menschlicher Fähigkeiten und entsprechend artikulierter Verhaltensmuster evolutiv wirksam geworden; in ihrem Funktionieren hängt sie von der Existenz von Wechselwirkungen mit der biologisch-genetischen Ebene entscheidend ab. Menschliche Kulturen können danach gemessen werden, wie fähig sie sind, fortlaufende Bedürfnisse nach Überleben seitens unterschiedlicher Bevölkerungsmengen wirksam zu befriedigen. Die Hauptkonsequenz dieser Annahme ist: ethische Zielfestlegungen tragen evolutionäre

---

1) C.H. Waddington, The ethical ..., a.a.O., S.30 und 204

Auswirkungen mit sich. Indem unsere ethischen Ziele, aufgrund ihrer empirisch-feststellbaren Konsequenzen, die "optimale" Entwicklungstendenz der soziokulturellen Evolution fördern oder hemmen, erfüllen oder verletzen sie das vorgeschlagene Kriterium der biologischen Weisheit.

### 2.3. Zum "Kriterium der biologischen Weisheit"

Im letzten Abschnitt ist auf eine präzisere Bestimmung der Kategorie "Bedürfnisbefriedigung" eingegangen worden. Es wurde begründet, daß die wissenschaftliche Rekonstruktion des allgemeinen evolutionären Prozesses der menschlichen Art - sowohl in genetischer als auch in soziogenetischer Sicht - die Bestimmung des Bedürfnisbegriffs auf eine neue Ebene der ethischen Diskussion gestellt hat.

Zudem lassen sich nun zwei weitere Aspekte berücksichtigen, die zu einer Ergänzung des vorher erwähnten "Kriteriums der biologischen Weisheit" führen. Erstens der Aspekt der biologischen Determiniertheit des Verhaltens, und zwar sowohl ontogenetisch als auch phylogenetisch gesehen. Zweitens der Aspekt des "Überlebens" als umfassendes regulatives Ziel des Gesamtsystems "Menschheit". Im Folgenden werden beide Aspekte anhand des systemtheoretischen Ansatzes näher erläutert.

#### 2.3.1. Die biologische Determiniertheit des Verhaltens

Um die Bedeutung der Grundthese der systemtheoretischen Werttheorie adäquat ermessen zu können, soll kurz der oben erwähnte Aspekt der Bestimmung der Kategorie "Bedürfnisbe-

friedigung" (die biologische Determiniertheit des Verhaltens) skizziert werden.

In dieser Hinsicht unterstellen die modernen Evolutionisten, daß der Mensch ein Produkt des evolutionären Prozesses ist, der ihn in spezifischer Weise zur Bewältigung seines Überlebens in seiner Umwelt ausgestattet hat. Insofern haben alle möglichen Verhaltensweisen eine biologische Basis, die den Rahmen für mögliches Verhalten überhaupt darstellt. Der Sprachwissenschaftler Noam Chomsky hat dafür eine interessante Formulierung gefunden:

"On peut imaginer une société utopique où personne ne pourrait survivre en tant qu'être social, parce qu'elle ne répondrait pas aux perceptions et aux besoins sociaux déterminés biologiquement."<sup>1)</sup>

Wir beginnen in diesem Zusammenhang allmählich zu erkennen, daß Organismen und menschliche Gruppen sowie Interaktionen zwischen Organismen, zwischen Organismen und Gruppen und zwischen unterschiedlichen Gruppen untereinander beständige Konfigurationen von biologischen Funktionsprozessen darstellen, die erst mit Hilfe zirkulärer Rückkopplungsschleifen kybernetischer Art und unter evolutionär-hierarchischen Gesichtspunkten adäquat zu erfassen und zu steuern sind. Unsere Hauptproblemstellung betrifft daher, vor allem aufgrund von Ergebnissen aus dem Gebiet der experimentellen Verhaltensanalyse, der neurophysiologischen Analyse menschlicher Erfahrungskonstitution und der Systemforschung, die zwingende Bestimmung des Verhaltens auf der individuellen,

---

1) N. Chomsky, Dialogues avec Mitsou Ronat, Paris, 1977, S.87. Hierzu auch: H. Laborit, L'Homme Imaginant, Paris, 1970



sowie soziokulturellen Ebene durch biologisch-bedingte Konditionierungsfaktoren aufzudecken und für die Reflexion über alternative Wertsysteme zur Verfügung zu stellen.

Für den biologischen Determinismus gilt schließlich die Annahme, daß die genetische Erbschaft nicht nur für die Sicherung der Kontinuität des Evolutionsprozesses verantwortlich ist: sie trägt auch letzten Endes zur Mitbestimmung der Natur sozialer Institutionen bei. Wie im Kapitel 4., Abschnitt 4.1.3. bemerkt wurde, verfäht die moderne Ethologie in Anlehnung an diese generellen Prämissen.<sup>1)</sup>

### 2.3.2. Ethisches Imperativ: "Überleben"

Die Systemforschung bestimmt die Kategorie des "Überlebens" aus den Prinzipien der Theorie offener Systeme. Die in den Kapiteln I. und III. vorgelegten Bemerkungen über diese Theorie gelten in ähnlicher Weise für diesen Abschnitt. Von zentraler Bedeutung für die hier intendierte Ausarbeitung ethischer Implikationen der Systemforschung bleibt nach wie vor die Konzeption, daß das zielgerichtete Verhalten in biologischen und soziokulturellen Systemen unter Heranziehung

---

1) Dazu die präzise Bemerkung von P. Corning: "At the minimum, it is now appreciated that all behavior is biologically based at some level of analysis. Even learned behaviors depend upon evolved biological capacities, including the capacities of being "rewarded" and "punished" in learning situations. (...) Furthermore, the particular repertoire of learning abilities is tailored in each species to its survival needs and strategies." Ebd., "Human Nature Redivivus", in: J.R. Pennock/J.W. Chapman (Hrsg.), Human Nature in Politics. New York. 1977, S.25-26

von Mechanismen der Selbstregulation oder der stabilen Selbsterhaltung in der Systemumwelt adäquat charakterisiert werden kann. Dabei soll die Anpassung des Systems an die Bedingungen seiner Umwelt als die höchst Form der Systemstabilisierung gegen laufende Störungen betrachtet werden.

Die Möglichkeit einer wirksamen Selbstregulation anhand des Rückkopplungsmechanismus umfaßt sowohl strukturerhaltende als auch strukturverändernde Momente. In beiden Fällen besteht die Funktion der Rückkopplung im wesentlichen darin, Irrtümer so weit wie möglich zu reduzieren: die Stimuli zur korrektiven Handlung entspringen aus der Diskrepanz zwischen dem gegenwärtigen Systemzustand und dessen entsprechenden Sollwert.

Eine Erweiterung dieser üblichen Auffassung des Rückkopplungsprinzips wird nun berücksichtigt. Dabei sei angenommen, daß in gegebenen Fällen eine Entscheidung hinsichtlich einer momentanen Handlung "antizipativ" getroffen wird: wir entscheiden, was wir im nächsten Augenblick tun werden, auf der Grundlage der Voraussagen über mögliche Konsequenzen unserer Handlung in einer absehbaren Zukunft. Das antizipative Verhalten beruht somit eher auf der Konzeption des "Feedforward" als auf der des "Feedback". Eine Selbstregulation anhand von Mechanismen des "Feedforward" setzt die Festlegung des gewünschten Systemverhaltens voraus: dies wird auf der Grundlage der Errechnung von Wechselbeziehungen zwischen Systemstruktur und Systemverhalten im Laufe der Zeit und unter gegebenen Umweltbedingungen durchgeführt. Hier liegt eben der Kern moderner Planungstechnologien und der im Kapitel IV. dargelegten Konzeption der Systemsynthese. Man geht in dieser Hinsicht davon aus,

daß die modernen Gesellschaften und die dazugehörenden Institutionen nicht mehr nach den Prinzipien des statischen und reaktiven Gleichgewichtsmodells gelenkt werden können. Die Suche nach "morphogenetischen" Alternativen für Lenkungsmaßnahmen muß in verstärkter Weise Gebrauch von antizipativen Modellen machen, die der Weiterentwicklung der Systemforschung entnommen werden.

In diesem Zusammenhang gilt das Phänomen des Überlebens und der Evolution der Art - aus der Perspektive des Systemdenkens - als Grundlage der zeitgenössischen Diskussion über alternative Zielprioritäten. Das gesamte evolutionäre Abenteuer der Menschheit besteht letzten Endes in der kontingenten und nur zeitweilig erfolgreichen Lösung des Überlebensproblems unter Ressourcenknappheit. Dennoch soll der Überlebensbegriff breiter als in der üblichen vorwissenschaftlichen Sprachverwendung gefaßt werden. Für die Mehrheit der existierenden biologischen Arten bedeutet die Überlebensfähigkeit mehr als die bloße Vermeidung bedrohlicher Konfigurationen in der Umwelt. Die forlaufende Erfüllung unterschiedlicher biologisch-bedingter "Grundbedürfnisse" sowie die Aufrechterhaltung eines angepaßten Funktionierens müssen in der Begriffsbestimmung mitberücksichtigt werden. Biologische und soziokulturelle Systeme streben grundsätzlich nach einer stabilen Selbsterhaltung innerhalb vorgegebener Grenzen der Systemumwelt. Die Zielgerichtetheit aller Lebensformen umfaßt somit auch die soziokulturelle Dimension des Systemverhaltens. Die kulturelle Evolution ist ein Teil des allgemein-biologischen evolutionären Prozesses und folgt den üblichen Imperativen nach stabilen und anpassungsversprechenden Überlebensstrategien.<sup>1)</sup>

---

1) Vgl. P. Corning, "Toward a Survival oriented Policy

Die systemtheoretische Bestimmung des Überlebensbegriffs betont zudem die Annahme, daß ein optimal angepaßtes System zugleich am stabilsten ist. Die Stabilitätserhaltung hat im Falle soziokultureller Systeme allerdings die Aspekte der morphogenetischen Selbstorganisation zu berücksichtigen.

Darüber hinaus sollen dabei die systemtheoretischen Prinzipien der Hierarchisierung, Mechanisierung und Zentralisierung miteinbezogen werden. Dies läßt sich folgendermaßen charakterisieren. Die Umwelt vieler organismischer und soziokultureller Systeme umfaßt Mengen von Wechselwirkungen, die zusammen ein oder mehrere "Suprasysteme" bilden. Die Anpassung eines beliebigen Systems an Erfordernisse der Umwelt impliziert daher nicht nur die Berücksichtigung des nächsthöheren Suprasystems, sondern im Prinzip auch aller anderen Suprasysteme. Die Anwendung der Theorie offener Systeme erfordert die Klärung des Systemverhaltens im Rahmen eines hierarchischen Kontinuums von vermaschten Systemen. Im Fall der Analyse politischer Phänomene bemerkt beispielsweise Oran R. Young:

"Taking the hierarchical point of view, the political world can be viewed as a continuum of interlocking systems at increasing levels of generality or inclusiveness. At the top of the resultant hierarchy we can discuss the world system while at the bottom we might place the human individual for purposes of political analysis. Between these two poles there are many different kinds of systems including families, groups, and organizations, local governments, elements of government, states, etc. And all

---

Science", in: A. Somit (Hrsg.), *Biology and Politics*, The Hague/Paris, 1976, S.127-154

systems except the world system can be looked upon as subsystems (special or general purpose) of the world system or of a system which is itself a subsystem of the world system. The key point of all this for research is the fact that this hierarchy of interlocking systems can be cut into as many different points for purposes of research and analysis and that there is no need to make a once-for-all decision concerning points of incision in doing research. A great advantage of this view of systems is that an analysis based on any given point of incision can utilize the rest of the hierarchy as a framework or context for a specific analysis at a given level. This should help in avoiding the disconnected and floating orientation toward which past discussions of the level of analysis problem tend to lead. At any level in the hierarchy the relevant systems can be analysed in terms of a variety of concepts. Isolation, interaction, stability, change, breakdown and decline, integration, interdependence, etc., are all concepts that are equally applicable to systems at any level."<sup>1)</sup>

Die Überlebensfähigkeit qua "Gesundheit" der Systeme sollte daher so aufgefaßt werden, daß optimale Werte erst solchen Systemen zuzuschreiben sind, die zugleich als Ganzes und als Teile eines Suprasystems "angepaßt" sind, d.h., in der Lage sind, zu den eigenen Subsystemen und zum entsprechenden Suprasystem bzw. den Suprasystemen eine koordinierte Verträglichkeit von Zielen und die Fähigkeit zu kritischen und selbstregulierenden Eingriffen in die eigene Struktur sowie in die vorgegebene Umweltstruktur beizubehalten. Die Anpassungsfähigkeit eines bestimmten Systems hängt daher von der Anpassungsfähigkeit aller hierarchisch-verbundenen Sub- und Suprasysteme weitgehend ab. Folglich kann die Steuerung seitens einer Ebene der Systemhierarchie

---

1) O.R. Young, "The Impact ...", a.a.O., S.291



eventuell zur aktiven Neustrukturierung oder Steuerung anderer Ebenen führen.

Eine solche hierarchische Analyse von Systemzielen beruht - wie eingangs bemerkt wurde - auf empirisch-belegbaren Einsichten in die kulturinvarianten Aspekte des menschlichen Verhaltens.<sup>1)</sup>

Schließlich soll beachtet werden, daß Anpassung und Überleben in hierarchischem Sinne die Dimension der lernbedingten Selbstbegrenzung zwangsläufig mitberücksichtigen müssen. Organische und soziokulturelle Systeme werden dabei gezwungen, die Existenz vielfältiger Begrenzungen anzuerkennen, die die bereits erwähnte Verträglichkeit möglicher Systemziele gewährleistet. Dieser Aspekt soll noch im Folgenden thematisiert werden.

### 2.3.3. Zur Kategorie der Bedürfnisbefriedigung

Im vorigen Abschnitt wurde auf die Tatsache hingewiesen, daß in systemtheoretischer Sicht der Überlebensbegriff eine Reihe von biologisch-bedingten "Grundbedürfnissen" unterscheidet. In Anlehnung an Andrzej Sicinski wird nun darauf aufmerksam gemacht, daß unter dem Bedürfnisbegriff nicht nur menschliche Individuen oder Mengen menschlicher Individuen, also Gruppen oder Gesellschaften, sondern alle möglichen "Systeme" subsumiert werden können:

"A need of a given system is that property because of which a defined state of an environment of that system is a necessary condition of the undisturbed

---

1) Vgl. Abschnitt 2.1. Dazu vor allem E. Laszlo, Introduction ..., a.a.O., S.271ff.

functioning of the system in this environment. If a need is not satisfied, that condition is not met, which results in the functioning of the system being disturbed."<sup>1)</sup>

In diesem Zusammenhang wird unterstellt, daß die Ausdrücke "undisturbed functioning of the system" und "stabile Selbsterhaltung und optimale Anpassung des Systems" gleichbedeutend sind. Beide legen die Überlebensfähigkeit als höchstes Systemziel fest.

Sicinski unterscheidet ferner vier Aspekte der Befriedigung von Systembedürfnissen: (a) existentielle, (b) integrative, (c) Bedürfnisse nach einem optimierten Funktionieren, und (d) Bedürfnisse nach Wachstum und Entwicklung.<sup>2)</sup> Dazu müssen folgende Ebenen der Systemhierarchie in die Analyse miteinbezogen werden: (a) die Ebene der Zelle und der Moleküle, (b) die Ebene des Organismus, (c) die Ebene der Gesellschaft und (d) die Ebene des globalen Weltsystems ("Biogeocenosis").

Im Einklang mit dieser Klassifikation sollte die Kategorie des "menschlichen Bedürfnisses" die Spezifik jeder Systemebene so präzise wie möglich unterscheiden:

"The term human needs thus covers the needs of many systems, systems which are moreover connected with different structural levels mentioned above (e.g., the human being as a collection of cells differentiated as to structure and functions;

---

1) A. Sicinski, "The concepts of 'need' and 'value' in the light of the systems approach", in: Social Science Information 17, 1978, S.71-91

2) Vgl. ebd., "the concepts ...", a.a.O., S.73-74

the human being as a psycho-physiological unit;  
a given group or a society; mankind as an element of the organic world)."1)

Das Zusammenspiel verschiedenartiger Bedürfnisse auf der gleichen oder auf unterschiedlichen Ebenen des Systemverhaltens führen unter Umständen zu Konflikten, deren Lösung in systemtheoretischem Sinne eine entsprechende Analyse dieser hierarchischen Interdependenzen voraussetzt. Man kann beispielsweise die Erfüllung von individuellen Bedürfnissen im Gegensatz zu den Bedürfnissen einer sozialen Gruppe, sowie die Erfüllung von physiologischen Bedürfnissen eines menschlichen Individuums im Gegensatz zu dessen psychologischen Bedürfnissen ansehen. Die darauffolgende methodische Regel soll zur normierten Begriffsverwendung beitragen:

"Whenever we speak about needs we must define explicitly the system whose needs we have in mind, and possibly describe in greater detail that part (or that aspect) of the system's environment which disturbs the functioning of the system under consideration."2)

Im Fall von Interessenkonflikten auf der gleichen oder auf unterschiedlichen Ebenen des Systemverhaltens sollte die hier dargelegte hierarchische Deutung vor allem als Grundlage für entsprechende axiologische Entscheidungen dienen. Die Entscheidungsproblematik gewinnt dadurch klare und operationalisierbare Konturen:

---

1) A. Sicinski, "The concepts ..., a.a.O., S.77

2) Ebd., S.78

"Traditional questions, such as whether it is legitimate to sacrifice an individual (his very existence, and not merely his interests) for the good of the group, or whether one is justified in preserving an individual's physiological functions if his mental functions have been irretrievably lost (as in the case of certain pathological conditions) and the many other or similar questions are not just swept aside by the interpretation of needs as offered here, but can be better formulated and made less ambiguous."<sup>1)</sup>

Die Prioritätsbestimmung hinsichtlich "höherer Werte" läßt sich nach Sicinski auf die hier dargestellte "natürliche Bedürfnishierarchie" stützen, obwohl die Analyse der Beziehung zwischen individuellen und kollektiven oder zwischen soziokulturellen und ökologischen Systembedürfnissen viel Unklarheit mit sich bringt.

Die klärende Rolle der systemtheoretischen Auffassung kommt bei der Explizierung von psychologischen Bedürfnissen deutlich zum Vorschein. Psychologische Bedürfnisse sind dabei Teilmenge der möglichen Bedürfnisse, welche für die Aufrechterhaltung und Selbstentfaltung von organischen, soziokulturellen und ökologischen Systemen wichtig sind. Die systemtheoretische Auffassung versteht psychologische Phänomene hierarchisch als ein System mit unterschiedlichen Subsystemen und zugleich als Subsystem eines höheren Suprasystems, nämlich des organischen. Diese Unterscheidung ist für die Klärung der Mechanismen unseres Bedürfnisbewußtseins ("awareness of needs") von grundlegender Bedeutung. Sicinski unterscheidet hierbei zwischen (a) Bedürfnissen des Systems "menschliches Bewußtsein" und (b) Meinungen eines Individuums hinsichtlich seiner eigenen Bedürfnisse

---

1) Vgl. A. Sicinski, "The concepts ...", a.a.O., S.78

oder der Bedürfnisse seiner sozialen Gruppe.

Ein Individuum schätzt seine eigenen Bedürfnisse nicht immer adäquat ein. Darunter sollen nicht nur die Bedürfnisse seiner verschiedenen Subsysteme - einschließlich seiner unbewußten - verstanden werden, sondern auch die Bedürfnisse der verschiedenen soziokulturellen Systeme, welche dessen Suprasystem bilden. Andererseits können die Meinungen eines Individuums bezüglich seiner eigenen Bedürfnisse bzw. seiner verschiedenen Suprasysteme ein Teil der Bedürfnisse seines als System betrachteten Bewußtseins werden.

Eine adäquate methodische Erfassung sämtlicher Bedürfnistypen (in der psychologischen und soziologischen Fachliteratur oftmals als individuelle und soziale, kulturelle, Gesundheits- bzw. Bildungsbedürfnisse genannt) sollte im wesentlichen eine eindeutige Bestimmung des betreffenden Systems sowie dessen entsprechender Umweltbereiche vornehmen. Die generelle Unterscheidung zwischen individuellen und öffentlichen Bedürfnissen übersieht in der Regel sowohl die genaue Ebene des individuellen Funktionierens als auch die präzise Kennzeichnung des damit verbundenen soziokulturellen Systems. Dies gilt mutatis mutandis für korrekte Problemstellungen hinsichtlich aller anderen Bedürfnistypen. Nicht nur die adäquate Definition von Systemebenen (physiologische, psychologische oder soziokulturelle), sondern darüberhinaus die eindeutige Untersuchung von Wechselwirkungen zwischen Systemebenen und zwischen unterschiedlichen Systemen und Subsystemen untereinander (auf der gleichen Ebene) sollte dabei interdisziplinär und in Anlehnung an die Ergebnisse und Instrumente der Systemforschung eingeleitet werden.



#### 2.3.4. Zum systemtheoretischen Wertbegriff

Es ist die Aufgabe dieses Abschnitts, das vorher erwähnte Kriterium der biologischen Weisheit in erweiterter Form darzustellen. Aus systemtheoretischen Gesichtspunkten bezeichnet man als wertvoll diejenigen Verhaltensweisen, institutionalisierten oder spezifisch politischen Entscheidungs- und Implementationsprozesse, deren Auftreten eine empirisch-feststellbare Erhöhung der Anpassungs- bzw. Überlebensfähigkeit eines als offenes System betrachteten Sachverhalts bewirkt. "Werte" tragen in dieser Hinsicht zu solchen speziellen Formen der Bedürfnisbefriedigung bei, die im letzten Abschnitt charakterisiert wurden: die stabile Selbsterhaltung oder die optimierte Anpassung des Systems. Eine Mißdeutung des systemtheoretischen Wertbegriffs liegt dagegen vor, wenn die darauffolgenden Konsequenzen der bereits erwähnten Handlungen zur Verminderung oder Einschränkungen der Anpassungs- bzw. Überlebensfähigkeit des Systems führen.

Das regulative Prinzip lautet somit - unter dem Motto "Ehrfurcht vor natürlichen Systemen":<sup>1)</sup>

"Trägt eine bestimmte Verhaltensform, institutionelle Ausrichtung oder ein politischer Entscheidungs- bzw. Implementationsprozeß tatsächlich zur Erfüllung individueller oder kollektiver Bedürfnisse nach optimaler Anpassung und nach dem Überleben bei?"

Das Kriterium hat universalistische Ansprüche, da die Zielvorstellungen einer Weltgemeinschaft als höchstes Suprasystem in den Mittelpunkt gerückt werden.

---

1) Vgl. E. Laszlo, Introduction ..., a.a.O., S.282

### 3. Utilitaristische und systemtheoretische Wertauffassungen

Die beiden skizzierten Perspektiven - die utilitaristische und die biologisch-systemtheoretische - artikulieren unterschiedliche Rationalitätsformen, Menschenbilder und ethisch-politische Prioritäten.

#### 3.1. Industrielle und nach-industrielle Logik

Die utilitaristische Perspektive liefert den ideologischen Hintergrund verschiedener Versionen der modernen Entscheidungstheorie und begründet zugleich die spezifischen Ansätze der Wohlfahrtsökonomie und der Sozialwahltheorie. Zahlreiche Autoren haben darauf hingewiesen, wie eine utilitaristische Moralvorstellung unausgesprochene Voraussetzung unserer bürgerlichen Theorie der Nationalökonomie bildet.<sup>1)</sup>

Das Denken in utilitaristischen Kategorien setzt einfach die Annahme voraus, daß wir versuchen sollen, das Wohlergehen für viele so viel wie möglich ständig zu erhöhen. Im Einklang mit dieser generellen Annahme steht die Ideologie des unbeschränkten Wachstums und die Überbewertung der materiellen Konsumfähigkeit. Dabei wird nach wie vor

---

1) Vgl. u.a. O. Höffe, Strategien ..., a.a.O.; H. Albert, Marktsoziologie und Entscheidungslogik, Neuwied, 1967; G. Myrdal, Jenseits des Wohlfahrtsstaates, Stuttgart, 1961; ders., Das politische Element in der national-ökonomischen Doktrinenbildung, Hannover, 1963; A. Bohnen, Die utilitaristische Ethik als Grundlage der modernen Wohlfahrtsökonomie, Göttingen. 1964

unterstellt, daß bessere materielle Verhältnisse eben größeres Wohlergehen für eine immer größere Anzahl von Menschen bringen können. Dieses "technisch-ökonomische Rationalitätsmodell" impliziert in den modernen Industriegesellschaften eine bestimmte Art der Fortschrittsmessung, die sich in "ökonomistische" Begriffe des "Bruttosozialprodukts" oder des "Pro-Kopf-Nutzens" verkleiden lassen. Die Neben- und Auswirkungen solcher Rationalitätsform für das globale, langfristige Funktionieren des gesamten Weltsystems werden jedoch im Prinzip übersehen. Darüberhinaus sind auch - wie der Streitpunkt zwischen dem Nützlichkeits- und dem Fairness-Prinzip zeigt - minimale Ansprüche auf Gerechtigkeit bei egalitärer Verteilung von Gütern schwer zu erfüllen, da der gleiche kollektive Gesamtnutzen durchaus mit Bevorzugung einer kleinen Zahl von Personen und Unterdrückung von anderen verträglich ist.<sup>1)</sup>

Mit anderen Worten: das "Paradigma der Nutzenkalkulation" geht von einer homogenen sozialen Wertskala aus, wobei das multidimensionale Funktionieren des gesamtgesellschaftlichen Systems auf technisch-ökonomische Effizienz schlechthin reduziert wird.<sup>2)</sup>

Heute wissen wir jedoch, daß die Sicherung einer materiellen Lebensgrundlage durch Überindustrialisierung nicht notwendigerweise zur Maximierung des allgemeinen Wohlergehens führt. Konditioniert von der Überproduktion von Gütern und Dienstleistungen bleiben die Menschen blind für die Eskala-

---

1) Vgl. O. Höffe, Einführung ..., a.a.O., S.29ff.

2) Hierzu siehe vor allem H. Albert, Traktat über Kritische Vernunft, Tübingen, 1969, S.171ff. und Ders., Marktsoziologie ..., a.a.O., S.20ff. und 245ff.

tion der Widersprüche im ganzen System der Wachstums- und Überflußökonomie. Die Schaffung künstlicher Knappheitssituationen, die wiederum knappheitserzeugende Lösungen hervorrufen, ist teilweise in die industriell-technologische Lebensform konstitutiv eingebaut. Wir sind durch industrielle Gewohnheiten derart verbildet, daß wir nicht mehr imstande sind, echte Knappheitssituationen zu erkennen und adäquat zu beheben, da unsere Bedürfnisse dauernd von der Herrschaft verfügbarer Technologien und Dienstleistungen manipuliert werden. Auf diese "Industrialisierung des Mangels" hat schon lange Ivan Illich durch seine politische Kritik der Technik aufmerksam gemacht:

"Nach und nach haben die Institutionen nicht nur unsere Bedürfnisse geformt, sie haben auch die Form unserer Logik, das heißt unseres Sinnes für das Maß, geprägt. Zuerst verlangt man, was die Institution produziert, dann glaubt man, nicht mehr darauf verzichten zu können. Und je weniger man das genießt, was nun eine Notwendigkeit geworden ist, desto mehr verspürt man das Bedürfnis, es zu quantifizieren. Das persönliche Bedürfnis wird zum meßbaren Mangel prostituiert."1)

Eine neue, nach-utilitaristische und nach-industrielle Logik wird es ermöglichen, daß wir uns auf alternative, vor allem nicht-materielle Ziele ausrichten. Diese Umorientierung des Bewußtseins setzt sich im Rahmen der gegenwärtigen "Ökologie-Diskussion" langsam durch, um die unserer gewöhnlichen ethisch-politischen Ideale zugrundeliegende Aggression und Arroganz - Beherrschung der Natur und Privilegierung der technisch-ökonomischen Effizienz - durch die Bescheidenheit einer neuen Rationalitätsform zu ersetzen:

---

1) I. Illich, Selbstbegrenzung, Reinbeck b. Hamburg, 1980, S.45ff.

die des "Gleichgewichts mit der Natur". Der Systemforscher Magoroh Maruyama hat ausdrücklich darauf hingewiesen, daß

"der Übergang vom industriellen Zeitalter zum nach-industriellen nicht bloß eine Frage des quantitativen oder qualitativen Wandels ist, sondern, daß sich etwas noch Wichtigeres vollzieht: ein Übergang von unserer zweieinhalb Jahrtausende alten herkömmlichen Logik zu einer solchen neuen Typs."<sup>1)</sup>

Der soziologische Hintergrund der nach-industriellen Logik hat sich nach Maruyama erst durch den konvergenten Wertwandel im Rahmen verschiedener Segmente der amerikanischen Gesellschaft herausgebildet:

"Die Hippie-Bewegung der Kinder wohlhabender Eltern war eine Auflehnung gegen den Materialismus, das Gelddenken und die Wettbewerbsethik. Sie suchte nach einem ästhetischen, auf Zusammenarbeit gegründeten, materiell einfachen Lebensstil. Die ethnische Bewegung der unterdrückten Minderheiten richtete sich gegen die Rassenhierarchie, die kulturelle Vereinheitlichung und Normierung und gegen die wirtschaftliche Ausbeutung; sie befürwortet die Rassengleichheit, die kulturelle Verschiedenartigkeit und die Abschaffung der Normbegriffe. Die Umweltschutzbewegung des Mittelstandes sah das Übel in unserer Ausbeutung belebter und unbelebter Natur und in unserer Philosophie des kurzsichtigen individualistischen Gewinnstrebens und wurde sich der großen Bedeutung des symbiotischen, harmonistischen und an zusammenhängend orientierten Denkens bewußt."<sup>2)</sup>

---

1) M. Maruyama, "Wir brauchen eine nach-industrielle Logik", in: Experimente für die Gesellschaft, hrsg. vom Gottlieb Duttweiler-Institut für wissenschaftliche und soziale Studien, Ruschlikon/Zürich, 1976, S.111ff.

2) Ebd. S.112



Aus den vorher angeführten Merkmalen ist zu ersehen, daß die nach-industrielle Logik mit dem "Paradigma des Systemdenkens" gleichgesetzt wurde. Jenseits des "Paradigmas der Nutzenkalkulation" geht die Systemforschung von einem biologisch-evolutionistischen Standpunkt aus. Darüberhinaus erfordert sie die Berücksichtigung "globaler Effekte", d.h., die Analyse der Interdependenzen zwischen unterschiedlichen Komplexitätsstufen der Organisation lebender Strukturen in der Biosphäre. Solche Art der hierarchischen Naturbetrachtung hat auf die Rolle von Wechselwirkungen zwischen Komplexitätsstufen der lebendigen Materie aufmerksam gemacht, die sich vor allem in Form von Regelungsvorgängen darstellen. Der Aspekt des globalen Gleichgewichts von hierarchisch-strukturierten Systemen tritt daher in den Vordergrund ethisch-politischer Entscheidungsprozesse. Solche Entscheidungsprozesse müssen von nun an eine viel größere Sensibilität für weltweite Konsequenzen von Planungs- bzw. Implementationsvorgängen aufbringen. Individuelle Bedürfnisse und Interessen, losgelöst von der Berücksichtigung systemischer Interrelationen mit Sub- und Suprasystemen sollten nicht mehr als unkritische Grundlage politischer Zielsetzungen und Entscheidungen gelten.

Schließlich lehrt uns das "Paradigma des Systemdenkens", mit seinem charakteristischen ökologisch-universalistischen Bewußtsein, daß aus der Analyse von Wechselwirkungen in hierarchisch-strukturierten Systemen eine grundlegende Eigenschaft postuliert werden kann. Die Systemforscher nennen sie die "Zielstrebigkeit eines Systems": nämlich, daß die konstitutiven "Ziele" dynamischer Systeme Zustände des "Gleichgewichts" sind. Georg Klaus hat in didaktischer Form auf diese für die Sozialethik wichtige

Eigenschaft hingewiesen:

"Die klassische mechanistisch-materialistische Denkweise war allerdings nicht in der Lage, die unbestreitbare Tatsache des zielstrebigsten Verhaltens bestimmter dynamischer Systeme zu erklären. Die Kybernetik kann nun zeigen, daß alle Erscheinungen der Zielstrebigkeit weder einer Entelechie im Sinne des Aristoteles noch irgendeiner geheimnisvollen Lebenskraft im Sinne des Vitalismus zu ihrer Erklärung bedürfen. Die grundlegende philosophische Kategorie, von der hier ausgegangen werden muß, ist nicht die der Kausalität, sondern die der Wechselwirkung. Bestimmte dynamische Systeme haben die Eigenschaft, daß sie in einen gewissen Zustand verharren und dann, wenn sie durch Störungen aus diesem Zustand gebracht werden, wieder zu ihm zurückkehren. Sie streben also immer wieder ein "Ziel", eben diesen Zustand an."1)

Im Verlauf der vorgelegten Argumentation wurde hervorgehoben, daß die Regelungsmechanismen zur schrittweisen Annäherung des Systems an das Ziel "Gleichgewicht" zweierlei sind: (1) die negative Rückkopplung (dies sind homöostatische Regelungsprozesse, die Abweichungen kompensieren und stabilisieren) und (2) die positive Rückkopplung (dies sind homöostatische Regelungsprozesse, die man "morphogenetisch" zu nennen pflegt: sie wirken sich abweichungserweiternd, strukturverändernd aus).

Wenn man das "dynamische Gleichgewicht" als grundlegendes Systemziel und die unterschiedlichen Anpassungsstrategien zur Selbsterhaltung als Mittel zur Gewährleistung dieses Ziel anerkennt, so wird dadurch keineswegs unterstellt, daß

---

1) G. Klaus, Wörterbuch der Kybernetik, Bd.2, Frankfurt/M., 1969, S.727ff.

dabei eine Tendenz zur Homogenisierung gemeint ist. Die charakteristische Vorgehensweise der biologischen und kulturellen Evolution besteht in der Zunahme der Heterogenität und der Symbiotisierung, der Komplementarität und der Harmonie des Verschiedenen. In dieser Hinsicht sollte die Suche nach einem allgemeinen Konsensus bezüglich bestimmter primärer Wertvorstellungen die lebensnotwendige Vielfalt der diversen Kulturbereiche und ihre korrespondierenden Wertsysteme nicht unterdrücken.

Für die Zwecke der Argumentation erscheint es an dieser Stelle wichtig, noch einmal zu betonen, daß eine systembezogene, nach-industrielle Logik - im Vergleich zur Logik der Nutzenmaximierung - eine adäquate Grundlage zur Sicherung des globalen Gleichgewichts des Gesamtsystems "Menschheit" anbietet. Wo die Logik der Nutzenmaximierung zu bedrohlichen Konsequenzen führt, tritt die Systemlogik als vielleicht die einzige Hoffnung auf die Wiederherstellung des stabilen Funktionierens der Biosphäre auf.

Die Biosphäre sollte wie eine riesige, multidimensionale Organisation aufgefaßt werden. Wie alle Organisationen ist sie hierarchisch-dynamisch aufgebaut: auf jeder Stufe der Komplexitätshierarchie ist das Verhalten von Subsystemen einer neuen Reihe von Einschränkungen unterworfen. Denn ein Subsystem funktioniert als "Servomechanismus" vom umfassenderen System. Kein individuelles oder soziokulturelles System ist in der Lage zu überleben, ohne sich die Wirkungsweise biologischer Zwänge erkennend anzueignen. Ohne diese Einsicht für Selbstbegrenzung, die unsere individuelle und kollektive Urteilsfähigkeit und Verhaltensweise verändert und eine grundlegende Transformation unseres gesamten Wertsystems bewirkt, wird die Übernahme punktueller Problemlösungsstrategien zunehmend dysfunktional.

### 3.2. Vom "rationalen Akteur" zum "individuellen System"

Wie die Kritik der utilitaristischen Grundposition klar gemacht hat,<sup>1)</sup> läßt sich das Bild des Entscheidungsträgers als ein ständig nach rational-gesteuerter Nutzen- bzw. Profitmaximierung gerichtetes "autonomes" Subjekt als illusorisch bezeichnen. Dieses Bild schließt sich einer individualistischen und philosophisch-spekulativen Anthropologie an, wonach die Auffassung vom Primat des Individuums und seiner Autonomie gegenüber seiner Umwelt herrscht. Es wird dabei meistens auf Werte eines abstrakten Humanismus verwiesen, der inhaltsarm in der Denkstruktur des 19. Jahrhunderts gefangen bleibt und sich auf mehrdeutige, allgemeine Begriffe wie "Glück", "Freiheit", "Wille", "Intention", "freie Wahl", usw. stützt. Darüber hinaus setzt man die individuelle und kollektive Verhaltensorientierung an leitenden Werten mit der Festlegung ökonomisch-orientierter Präferenzen gleich.

Dem biologischen Modell des menschlichen Verhaltens liegen andere Menschenbildannahmen zugrunde. Wie im Kapitel II angemerkt wurde, geht die moderne Wissenschaft des menschlichen Verhaltens vom Bewußtsein unserer genetischen und kulturellen Determination aus. Dennoch sind die Bedingungen, die den Menschen letzten Endes determinieren, zweifellos von diesem selbst beeinflussbar. Er kann seine Interessen erkennen und praktisch-technologisch in der Gestaltung alternativer kultureller Einrichtungen umsetzen. Die Mechanismen zur Kontrolle des Systemverhaltens sind inzwischen bekannt genug, um das menschliche Leben entsprechend den menschlichen Interessen einzurichten. Wenn wir in diesem Zusammenhang relevante Gesetzmäßigkeiten aufstellen, die in einem Teilbereich unserer Umwelt technologisch umsetzbar

---

1) Vgl. Abschnitt 1.1.

sind, und wenn wir diese Gesetzmäßigkeiten in einem System geordnet haben, können wir diesen Teil der Wirklichkeit effektiv kontrollieren. Dadurch, daß wir einen Vorgang vorhersagen können, ist es prinzipiell möglich, sich auf ihn einzustellen, und indem wir die Bedingungen schaffen, die durch Regeln eines Systems bestimmt sind, sagen wir nicht nur voraus - wir steuern auch.

Das systemtheoretische Menschenbild steht in diesem Zusammenhang dem orthodoxen Behaviorismus genauso fern wie der introspektiven Psychologie. Es übernimmt aus dem behavioristischen Modell die Orientierung der Analyse an Aspekten des beobachtbaren Verhaltens und die Thematisierung der engen Wechselwirkung zwischen Verhaltenssystem und Umwelt, verdankt jedoch der kybernetisch-neurophysiologischen Analyse viele zusätzliche Einsichten in die aktive, autonome Rolle organismischer Regulationsformen.<sup>1)</sup>

### 3.3. Zur politischen Ethik der Systemforschung

Im Abschnitt 1 wurde auf den Versuch Jeremy Benthams hingewiesen, als Folge einer naturalistischen Konzeption der Ethik ein regulatives Kriterium zur Beurteilung menschlicher Handlungen, Institutionen und soziopolitischen Normen zu begründen.<sup>2)</sup> Diese sind anhand ihrer Konsequenzen für die Maximierung des Wohlergehens aller damit Betroffenen zu

---

1) Siehe dazu vor allem G.A. Miller/E. Galanter/K.A. Pribram, Plans and the Structure of Behavior, New York, 1960.

2) In Bezug darauf sagt Otfried Höffe: "Das im Nützlichkeitsprinzip gebotene allgemeine Wohlergehen ist ein regulatives, nicht ein operatives Ziel. Das heißt, es ist ein normatives Leitziel, an dem sich menschliches Handeln ausrichten soll, ohne daß das Ziel schon aus sich heraus zu begründen vermag, welche Handlungen aus ihm für den jeweiligen Lebensbereich und seine wechselnden Umstände genau folgen." In: Ders.: Einführung ..., a.a.O., S. 32



ermessen und beurteilen. Dabei sollte man gewiß nicht übersehen, daß die Aufstellung des Nützlichkeitsprinzips eine sozialkritische Intention verfolgte. Benthams Kriterium diene als Grundlage für eine echt wissenschaftliche, an "Gleichheit" orientierte Gesetzgebung, und für eine empirisch-rationale Gesellschaftsreform.

Diese rational-kritische Besinnung bleibt jedoch in einer vorwissenschaftlichen, mehrdeutigen Bestimmung des "Strebens nach maximalem Glück" als einer anthropologischen Grundkonstante des Menschen gefangen. Trotz seiner bewußten Ablehnung an einen metaphysisch-beladenen Freiheitsbegriff sowie seiner experimentellen Haltung gegenüber politischen Angelegenheiten, ist es Bentham nicht gelungen, seinen Grundbegriff adäquat zu operationalisieren. Dennoch besteht seine Gesamtleistung als eindrucksvoll weiter:

"Bentham's ideal, like that of Epicurus, was security, not liberty. (...) His gradual evolution towards Radicalism had two sources: on the one hand, a belief in equality, deduced from the calculus of pleasures and pains; on the other hand, an inflexible determination to submit everything to the arbitrament of reason as he understood it. His love of equality early led him to advocate equal division of a man's property among his children, and to oppose testamentary freedom. In later years it led him to oppose monarchy and hereditary aristocracy, and to advocate complete democracy, including votes for women. His refusal to believe without rational grounds led him to reject religion, including belief in God; it made him keenly critical of absurdities and anomalies in the law, however venerable their historical origin. He would not excuse anything on the ground that it was traditional. From early youth he was opposed to imperialism, whether that of the British in America, or that of other nations; he considered colonies a folly.<sup>1)</sup>

Einige wesentliche Einwände gegen die klassische utilitaristische Position wurden schon eingangs zusammengefaßt. Vor allem die Schwierigkeiten, anhand des hedonistischen Kalküls die utilitaristische Grundmaxime angemessen zu opera-

---

1) B. Russell, History of Western Philosophy, London, 1961, S. 742

tionalisieren, wurden in den Vordergrund gerückt. Unter Heranziehung des Fairness-Prinzips waren die immanenten Unzulänglichkeiten der utilitaristischen moralphilosophischen Position auch nicht zu lösen. Es sei jedoch mit Otfried Höffe unterstellt, daß die grundsätzliche Intention des Utilitarismus nicht zu diskreditieren ist:

"Daß man politische Entscheidungsalternativen nach ihren Resultaten, die Resultate nach ihrem Beitrag zum Wohlergehen der Betroffenen beurteilt und unter den Betroffenen nicht einzelne oder Gruppen privilegiert, behält seinen Sinn."1)

Als normatives Leitprinzip hat sich der Utilitarismus in dieser Hinsicht als unzureichend für die Deckung wesentlicher Aspekte der Beziehung des Menschen zu sich selbst, zur Umwelt, zur Menschheit und zu zukünftigen Generationen erwiesen.<sup>2)</sup> Und was der Utilitarismus außer Acht läßt, wird in zunehmender Weise ein zentrales Anliegen der gegenwärtigen sozialetischen Diskussion.

### 3.3.1. Die utilitaristische Sozialethik

Hier sollen nur diejenigen sozialetischen Implikationen der utilitaristischen Position berücksichtigt werden, die sich als Grundlage einer "ökonomistischen und materialistischen" Orientierung der politischen Kultur im technologischen Zeitalter darstellen.

Es wird dabei unterstellt, daß eine solche Position als Legitimationsverfahren für öffentlich relevante Entscheidungssituationen zur Rechtfertigung der völlig dysfunktional gewordenen Logik des industriellen Produktionssystems und zugleich des unbeschränkten und - ohne Rücksicht auf

---

1) O. Höffe, Strategien ..., a.a.O., S. 185

2) Ders., Einführung ..., a.a.O., S. 31 ff.

langfristige weltweite Folgen - konsum-orientierten Wachstums benutzt wird.

In der Regel geht in den Prozeß der Entscheidung für oder gegen eine bestimmte soziopolitische Handlung ein subjektives Bild der entsprechenden - individuellen, kollektiven oder auch ökologischen - Kosten und Folgen ein.

Im Fall einer utilitaristischen Werttheorie und der daraufbezogenen ökonomistisch-orientierten Sozialpolitik, welche sich der Glücksmaximierung aller Betroffenen verpflichtet fühlt, wird die Priorität des maximalen gesellschaftlichen Wohlstands oder des größtmöglichen materiellen Nutzen als höchster Sollwert festgelegt. Dies impliziert: Zwang zu unbeschränkten Produktivitätssteigerungen für die Erhöhung des materiellen Lebensstandards, ohne Rücksicht auf globale Folgen. Die "Eskalation der Erwartungen" durch die Forderung nach maximalem Gesamtnutzen verletzt zunächst die Kriterien der Gerechtigkeit und der Gleichheit:

"Jede öffentliche Entscheidung, die ein Schlechterstellen der einen beabsichtigt, ist durch ein gleichzeitig gegebenes größeres Maß an Wohlergehen anderer nicht bloß sittlich erlaubt, sondern sogar sittlich geboten. Jede Form von Gratifikationsverlust und Gratifikationsverweigerung wird durch entsprechend höheren Gewinn anderer legitimiert. Der einzelne zählt nicht als solcher: als für sich selbst sittlich-politisch unverletzliche Person, die ein Recht auf ihr eigenes Wohlergehen hat. Sie ist Baustein und Element eines Kollektivs. Der Utilitarismus impliziert eine Art Kollektiv-Egoismus, der die Tendenz enthält, einzelne oder Gruppen zu Mitteln der Gesamtheit zu degradieren."<sup>1)</sup>

Eine kritische Ergänzung durch Fairness-Überlegungen könnte diese Unzulänglichkeit nicht aufheben:

"Allerdings ist auch durch Fairness-Überlegungen eine sittlich verantwortliche Politik noch nicht ausreichend bestimmt. Die institutionellen Vorkehrungen für Alter, Krankheit und Unfälle; die bildungspolitischen Versuche, phy-

---

1) O. Höffe, Strategien ..., a.a.O., S. 193-194

sisch, psychisch und sozial Benachteiligten eine nach Zeit und Geld überproportionale Forderung zukommen zu lassen, sind weder nur in dem Maße richtig, wie sie den gesellschaftlichen Gesamtnutzen steigern, noch in dem Maß, wie sie nicht zu Lasten bestimmter Gruppen oder Individuen gehen."1)

Weiter verletzt die ökonomistische Forderung nach maximalen Gesamtnutzen wesentliche Garantien für zukünftige Erhaltung und Entfaltung des Menschen als Individuum und als Gattung:

"Eine ökonomistische Verhaltensweise frißt ihre eigene Zukunft, u.a. weil sie sich lediglich nach den kurzfristigen Interessen der Handelnden, nicht aber nach den langfristigen Interessen aller Betroffenen richtet. Als Folge werden nicht erneuerbare Ressourcen weit schneller abgebaut, als das im Interesse der Lebensentfaltung des einzelnen und der Gesellschaft heute und in der Zukunft erforderlich, ja wünschenswert wäre; die Mißachtung nicht nur ökologischer, sondern auch gesamtsystemarer Zusammenhänge im sozio-technischen System vermindert die Widerstandsfähigkeit gegen Störungen; die Orientierung an kurzfristigen Zielen überläßt die langfristige gesellschaftliche Entwicklung unhinterfragt den Bedingungen und Sachzwängen, die Gruppenegoismen heute schaffen."2)

Zusammenfassend: was als Ergebnis einer ökonomistischen Orientierung der Sozialpolitik für "gut" gehalten wird, kann sich als abträglich und zerstörerisch erweisen, wenn es darum geht, das biologische Erbe der Menschheit zu bewahren und die Ganzheit der Biosphäre zu akzeptieren. Die Konzeption eines unbeschränkten materiellen Wachstums bedroht die physischen Voraussetzungen für das Überleben der Zivilisation. Das destruktive Potential solcher Konzeption besteht im Widerspruch zwischen partieller ökonomischer Rationalität und globaler sozioökonomischer Irrationalität.

---

1) Ebd., S. 194-195

2) H. Bossel, Bürgerinitiativen ..., a.a.O., S. 164

### 3.3.2. Die systemorientierte Sozialethik

Eine systemtheoretische Verhaltensorientierung bietet dagegen eine grundverschiedene Basis für soziopolitische Entscheidungen an. Aus der operational-pragmatischen Tradition übernimmt sie (a) die Bestimmung von ethischen Grundbegriffen mit Hilfe empirischer Evidenz; (b) das soziopolitische Engagement; (c) die Auffassung der konditionierten Natur von menschlichen Wertvorstellungen; und (d) die Erforschung empirisch belegbarer kulturinvarianter Verhaltensweisen als Grundlage ethischer Aussagen. Darüberhinaus ist sie mit der evolutionistischen Tradition einig, daß (a) die Richtung des allgemeinen evolutionären Prozesses (zunehmende Organisations- bzw. Komplexitätssteigerung der menschlichen Verhaltensmechanismen) zur Beurteilung ethischer Aussagen anwendbar ist; (b) daß das menschliche System der soziokulturellen Kommunikation (soziale Evolution) zum Hauptmechanismus der allgemeinen Evolution der Art geworden ist; (c) daß genetische und soziokulturelle Evolutionsformen interdependent sind; (d) daß ethische Zielfestlegungen evolutionäre Auswirkungen mit sich tragen; und (e) daß ein "Kriterium der biologischen Weisheit" das Ziel "Überleben" (d.h., die optimale Entwicklungstendenz der soziokulturellen Evolution, wodurch die multidimensionale Selbsterhaltung von Systemen in ihren charakteristischen strukturellen und funktionellen Zügen gewährleistet wird) als soziopolitische Priorität festlegt. Weiterhin ist die systemtheoretische Verhaltensorientierung am Wohlergehen der gesamten Menschheit, einschließlich der zukünftigen Generationen, interessiert. Sie ist davon überzeugt, daß die akuten Probleme der heutigen wissenschaftlich-technologischen Kultur nicht nur weltweite Ausmaße oder Auswirkungen haben, die ab einem bestimmten Entwicklungsstadium in allen Ländern auftreten, gleich welche sozialen und politischen Systeme dort herr-



schen. Solche Probleme sind außerdem komplex und variantenreich und weisen technische, soziale, wirtschaftliche und politische Elemente auf: sie üben heftige Wechselwirkungen aufeinander aus, und zwar in einer Weise, die wir noch nicht imstande sind zu verstehen. Im Vergleich zum Utilitarismus wird jedoch das Wohlergehen nicht mit der Glücksmaximierung aller von einer Handlung Betroffenen, sondern mit einer multidimensionalen Anpassung von Systemen in der hierarchisch-strukturierten Biosphäre gleichgesetzt. Der utilitaristische Begriff der "Nützlichkeit" sollte im systemtheoretischen Sinne als "dynamische Stabilitätserhaltung" interpretiert werden.

Der systemtheoretische Anpassungsbegriff sollte nicht mit der erfolgreichen, jedoch unkritischen und oft selbstzerstörerischen Sozialisation von Individuen und Gruppen identifiziert werden. Anpassung zur Selbsterhaltung im Zustand des dynamischen Gleichgewichts setzt - aus der hierarchischen Sicht des Systemfunktionierens gesehen - die Dimension der kritischen Lernfähigkeit und der Kreativität voraus. Darunter sind vor allem die praktisch-konsequente Infragestellung institutionalisierter Praktiken, die wirksame Verarbeitung und Integration vergangener Erfahrungen der Menschheit, die Bemühung um soziale Erfindungen und Innovationen und die "Ethik der Erkenntnis" als eine "Erkenntnis der Ethik":

"In der Ethik der Erkenntnis wird die Erkenntnis durch die ethische Entscheidung für einen grundlegenden Wert begründet. Darin liegt ein radikaler Unterschied zu den animistischen Systemen der Ethik, die alle dadurch begründet sein wollen, daß sie für den Menschen zwingende religiöse oder "natürliche" Gesetze "erkennen". Die Ethik der Erkenntnis zwingt sich dem Menschen nicht auf; es ist im Gegenteil der Mensch, der sie sich selbst auferlegt, indem er sie axiomatisch zur Bedingung für die Authentizität, die Wahrhaftigkeit aller Rede und allen Handelns macht. (...) In einem Sinne ist die Ethik der Erkenntnis gleichermaßen eine "Erkenntnis der Ethik", der Antriebe und Leidenschaften, der

Bedürfnisse und Grenzen des biologischen Wesens Mensch.  
(...)

(...) Die animistischen Systeme haben im Gegensatz dazu alle mehr oder weniger den biologischen Menschen nicht zur Kenntnis nehmen wollen, sie haben ihn erniedrigt und ihm Gewalt angetan; sie haben ihn dahin bringen wollen, gewisse Merkmale, die seiner tierischen Beschaffenheit innewohnen, mit Schrecken und Abscheu an sich wahrzunehmen. Die Ethik der Erkenntnis dagegen ermutigt den Menschen, dieses Erbe zu achten und auf sich zu nehmen, es aber auch, wenn es sein muß, zu beherrschen.

Was die höchsten menschlichen Eigenschaften angeht: den Mut, die Nächstenliebe, die Großmut und den schöpferischen Ehrgeiz, so gibt die Ethik der Erkenntnis zu, daß sie sozio-biologischen Ursprungs sind, sie bestätigt aber auch ihren überragenden Wert im Dienste des von ihr festgelegten Ideals.<sup>1)</sup>

Schließlich ist die systemtheoretische Verhaltensorientierung im Wesentlichen an Gleichheit und Solidarität interessiert: das gleiche Recht auf stabile Selbsterhaltung und kreative Entfaltung aller heutigen und zukünftigen Akteure und Systeme.

"Diese Orientierung berücksichtigt ausdrücklich die Interessen aller, die von meinen Handlungen heute und in der Zukunft direkt oder indirekt betroffen sein werden oder sein könnten, egal ob sie auf mich heute oder später in irgendeiner Form rückwirken können. Und sie verlangt vor allem auch, daß die Interessen der weiteren "Mitwelt", der "Umwelt" und vor allem auch der "Nachwelt" mit berücksichtigt werden. Mit anderen Worten: Der "ökologisch" orientierte Akteur übernimmt die volle Verantwortung für alle Konsequenzen seiner Handlungen, ebenso wie auch für die Konsequenzen unterlassener Handlungen."<sup>2)</sup>

Dabei sollte man jedoch nicht übersehen, daß die Aufstellung einer globalen Finalität für die menschliche Gattung - gültig für alle Ebenen der Komplexitätshierarchie - Grenzen

---

1) J. Monod, Zufall und Notwendigkeit, München, 1975, S. 154. Die Bedeutung der kreativen Lernfähigkeit zur Überwindung der "weltweiten Problematik" wurde exemplarisch von Aurelio Peccei hervorgehoben: siehe Ders. (Hrsg.): Zukunftschance Lernen, Wien/Zürich, 1979.

2) H. Bossel, Bürgerinitiativen ..., a.a.O., S. 181

der kreativen Selbstentfaltung von individuellen und soziokulturellen Systemen festsetzt. Die Finalität oder der "Sollwert" beliebiger Systeme muß daher im Einklang mit der globalen Finalität des Suprasystems "Menschheit in der Biosphäre" bleiben.<sup>1)</sup> Zudem sollte man in Erinnerung behalten, daß "kreative Selbstentfaltung" eine konstitutive Dimension der Selbstregulation dynamischer Systeme ist. Eine dynamische Form der Selbstregulation beinhaltet "morphogenetische Rückkopplungseffekte": Selbstorganisation aufgrund zunehmender Komplexitätssteigerung und strukturverändernde Lernfähigkeit. Sie bleibt somit gegenüber einer unkritischen und "geschlossenen" sozialen Homöostasis, sowie den empirisch-feststellbaren sozio-biologischen Zwängen bewußt.<sup>2)</sup>

### 3.3.3. Zur Strategie des innovativen Lernens

Auf der Grundlage des skizzierten regulativen "Kriteriums der biologischen Weisheit" sollte im Prinzip eine detaillierte Analyse der operativen Implikationen der systemtheo-

---

1) Wie oftmals erwähnt wurde, gilt - nach der Systemforschung - ein Individuum als ein selbstreguliertes System, das seinerseits ein "Servomechanismus" eines globaleren Systems ist, usw.

2) Wie Henri Laborit ausdrücklich betont hat. Vgl. L'Homme imaginant, Paris, 1970, Kap. 1 und S. 175-188. In diesem Zusammenhang siehe auch: E. Jantsch, Design for Evolution, New York, 1975 und K. Boulding, Ecodynamics. A New Theory of Societal Evolution, London, 1978

retischen Umorientierung der Sozialethik erfolgen. Dies würde jedoch eine viel umfangreichere Diskussion erfordern, als sie hier geliefert werden kann. Eine ausgezeichnete Darstellung von Ergebnissen der Simulation alternativer Wertsysteme befindet sich im vielzitierten Buch von Hartmut Bossel, "Bürgerinitiativen entwerfen die Zukunft". Es sei indessen bemerkt, daß die ersten wichtigen und operational relevanten Vorschläge zur ethisch-politischen Umsetzung des Systemdenkens aus der Kontroverse um die Erklärung und Prognose der Wachstumsgrenzen des industriellen Produktionssystems stammen. Ausgangspunkt dieser Kontroverse war das eingangs zitierte Buch von Dennis Meadows (u.a.), "Die Grenzen des Wachstums", das im Jahr 1972 auf englisch erschienen ist. Das Buch faßt die Ergebnisse eines Forschungsprojekts über die Struktur und Dynamik des Weltsystems zusammen, das Meadows mit einem Team von Systemanalytikern am Massachusetts Institute of Technology (MIT) im Auftrag des "Club of Rome" durchgeführt hat. Die theoretische und methodologischen Grundlagen sowie ihre erste pragmatische Anwendung auf weltweite Probleme finden sich in einem anderen Werk, "World Dynamics", von Jay W. Forrester.<sup>1)</sup>

Von 1972 bis 1977 sind insgesamt fünf Berichte an den Club of Rome erschienen. Die ersten drei bleiben vor allem im Rahmen der Erforschung technologischer Lösungen für miteinander verzahnte Probleme der Rohstoffsverknappung, des Bevölkerungswachstums, der Nahrungsmittelproduktion und der ökologischen Gefährdung gefangen. Dies ändert sich vor allem mit dem Rio-Bericht (1970), wonach die vielschichtige Komplexität des globalen Zusammenhangs als in zunehmendem Maße politisch-soziales Problem denunziert wird. Die Systemanalytiker gehen davon aus, daß die Anpassungs-

---

1) Vgl. J.W. Forrester, World Dynamics, Cambridge, Mass., 1971

schwierigkeiten der heutigen Gesellschaften durch unsere hergebrachten Denkstrukturen, politischen Strategien und utilitaristisch-orientierten Wertsysteme nicht mehr erfaßt und gelöst werden können.

#### 4. Ergebnisse und Bemerkungen

Die hier vertretene Interpretation des Systemdenkens baut auf dem gesammelten Wissen der modernen Verhaltenswissenschaften, deren Schwerpunkt auf der interdisziplinären Erforschung biologisch-bedingter Verhaltensmechanismen liegt, als Grundlage ethisch-politischer Reflexion.

Aus der Erforschung von Prinzipien der dynamischen Selbstregulation in offenen Systemen und mit Berücksichtigung operational-pragmatischer und evolutionistischer Annahmen betont eine system-theoretische Wertauffassung daher, daß gewisse Verhaltensformen der Gewährleistung minimaler Kriterien der Selbsterhaltung der menschlicher Weltgemeinschaft als "planetarischer Organismus" abträglich sind. Solchen Verhaltensweisen wird anhand ihrer feststellbaren Konsequenzen negativer Wert zugesprochen. In Form eines re-



gulativen Kriteriums sowie der Empfehlung alternativer Werte, die als geeignetere Instrumente zur Sicherung eines globalen, weltweiten Gleichgewichts zu betrachten sind, mündet diese ethisch-politische Konzeption in eine Aktivität der Systemsynthese ein. Die Relevanz des Verfahrens hat sich anhand der Kontroverse um die sog. "globale Modellierung" des Weltzusammenhangs gezeigt. Auf der Grundlage von Systemgesetzen wird versucht, mit Hilfe des Instrumentariums der vorhandenen Computertechnologie diejenigen strukturellen Einrichtungen antizipativ zu finden, die mit einer optimalen Performance des Systemverhaltens verträglich sind.

Im Rahmen der vorgelegten Konzeption wird die Dimension der kreativen Lernfähigkeit in den Vordergrund gerückt. Die Schöpfung innovativer informationeller Strukturen soll den Prozeß der Bewußtwerdung unseres Unbewußten in stärkerem Maße als bisher unterstützen. Diese Umorientierung reduziert den semantischen Inhalt des vorwissenschaftlichen Freiheitsbegriffs zugunsten von Prinzipien der evolutionären Wirksamkeit: nämlich zur Steigerung der Kontrolle über das Verhalten komplex-dynamischer Systeme.

Eine tiefere Kenntnis des Verhaltensmechanismus offener Systeme impliziert allerdings keine unmittelbare Befreiung von deren umfassenden Zwängen, sondern die Fähigkeit, zu einer höheren Stufe des evolutionären Fortschritts überzugehen. Die Evolution der Art "Homo Sapiens" ist von der Leistungsfähigkeit solcher kreativen Lernprozesse in entscheidender Weise abhängig.



LITERATURVERZEICHNIS

- ABELSON, R.,  
NIELSEN, K. History of Ethics, in: The Encyclopedia of Philosophy, hrsgg. von P. Edwards, New York, 1967, Vol. 3-4, S. 81-117
- ACKOFF, R.L.,  
EMERY, F.E. On Purposeful Systems, Chicago, 1972
- ALBERT, H. Marktsoziologie und Entscheidungslogik, Neuwied, 1967
- Ders. Traktat über Kritische Vernunft, Tübingen, 1969
- ALKER, H.R. Mathematics and Politics, New York, 1965
- ALLEN, T.H. New Methods in Social Science Research, New York, 1978
- ASHBY, W.R. Adaptiveness and Equilibrium, in: Journal of Mental Science, Vol. 86, 1940, S. 478-483
- Ders. Effect of Controls on Stability, in: Nature, Nr. 155, 1945
- Ders. The Physical Origin of Adaptability by Trial and Error, in: Journal of General Psychology, Nr. 32, 1945
- Ders. Principles of the Self-Organizing Dynamic System, in: Journal of General Psychology, Nr. 37, 1947
- Ders. Design for a Brain, New York, 1952
- Ders. An Introduction to Cybernetics, New York, 1956
- Ders. General Systems Theory as a New Discipline, in: General Systems, Vol. 3, 1958, S. 1-6
- ATKIN, R.H. Mathematical Structure in Human Affairs, London, 1974

- AULIN-AHMAVAARA, Cybernetics as the Foundational Science of Action, in: *Cybernetica* 3, 1975, S. 171-200
- BALL, R.A. Sociology and General Systems Theory, in: *The American Sociologist*, Vol. 13, 1978, S. 65-72
- BARASH, D.P. Sociology and Behavior, New York, 1977
- BATESON, G. Steps to an Ecology of Mind, S. Francisco, 1972
- BAUMGARTNER, H.M. Wissenschaft, in: *Handbuch Philosophischer Grundbegriffe*, hrsgg. von H. Krings, H.M. Baumgartner und C. Wild, Bd. 6, München, 1973 S. 1740-1764
- BAUMGARTNER, T., Open Systems and Multi-level Processes: Implications for Social Research, in: *International Journal of General Systems*, Vol. 3, Nr. 1, 1976
- BURNS, T.R.
- BEA, F.X., Systemmodelle. Anwendungsmöglichkeiten des systemtheoretischen Ansatzes, München, 1979
- BOHNET, A.
- BECK, H. The Rationality of Redundancy: Neurocybernetic Foundations for a Theory of Biopolitics, in: *Comparative Political Studies*, Vol. 3, 1971, S. 469-476
- BERLINSKI, D. On Systems Analysis. An Essay concerning the Limitations of some Mathematical Methods in the Social, Political and Biological Sciences, Cambridge, 1976
- BERND, J. (Hrsg.) Mathematical Applications in Political Science, Dallas, 1966
- BERRIEN, F.K. General and Social Systems, New Brunswick/N.J., 1968
- BERTALANFFY, Kritische Theorie der Formbildung, Berlin, L.v. 1928
- Ders. Zu einer allgemeinen Systemlehre, in: *Blätter für deutsche Philosophie* 18, H. 3/4, 1945
- Ders. Vom Sinn und der Einheit der Wissenschaften, in: *Der Student* 2, H. 7/8, 1947
- Ders. Das Weltbild der Biologie, in: *Weltbild und Menschenbild III*, Salzburg, 1947

- Ders. Zu einer allgemeinen Systemlehre, in: *Biologia Generalis*, 19, 1949, S. 114-129
- Ders. Das Biologische Weltbild, Bern, 1949
- Ders. An Outline of General Systems Theory, in: *The British Journal of the Philosophy of Science*, Vol. 1, 1950, S. 134-165
- Ders. General Systems Theory: A New Approach to Unity of Science, in: *Human Biology*, Vol. 23, 1951, S. 302-312
- Ders. *Human Biology*, Baltimore, 1951
- Ders. Biophysik des Fließgleichgewichts, Braunschweig, 1953
- Ders. General System Theory, in: *General Systems Yearbook*, Vol. 1, 1956, S. 1-10
- Ders. *General System Theory*, New York, 1968
- Ders. General System Theory as Integrating Factor in Contemporary Science and in Philosophy, in: *Akten des XIV Internationalen Kongresses für Philosophie*, Bd. 2, Wien, 1968, S. 335-340
- Ders. The Theory of Open Systems in Physics and Biology, in: *Systems Thinking*, hrsgg. von F.E. Emery, Middlesex/England, 1969, S. 72-77
- Ders. The History and Status of General Systems Theory, in: *Trends in General Systems Theory*, hrsgg. von G.J. Klir, New York, 1972, S. 21-41
- Ders. General Systems Theory - A Critical Review, in: *Systemtheorie und Systemtechnik*, hrsgg. von F. Händle und S. Jensen, München 1974, S. 107-126
- Ders. ... aber vom Menschen wissen wir nichts, Düsseldorf, 1970
- BIRNBACHER, D.,  
HOERSTER, N. Texte zur Ethik, München, 1976
- BLACK, M. Models and Metaphors, New York, 1962
- BIALOCK, H.M.  
Jr. Theory Construction: From Verbal to Mathematical Formulations, Englewood Cliffs, N.J., 1969



- BIALOCK, H.M., Toward a Clarification of System Analysis  
BLALOCK, A.B. in the Social Sciences, in: Philosophy of  
Science, Vol. 26, Nr. 2, 1959, S. 84-92
- BLAUBERG, I.V., Some Problems of General Systems Develop-  
SADOWSKI, V.N., ment, in: Unity Through Diversity, hrsgg.  
YUDIN, E.G. von W. Gray und N.D. Rizzo, New York, 1973,  
S. 245-270
- BLAUBERG, I.V. Die Geschichte der Wissenschaft und das  
Systemdenken, in: Gesellschaftswissen-  
schaften 11, Bd. 3, 1977, S. 105-112
- BOGDANOV, A.A. Tectology: Universal Science of Organiza-  
tion, Berlin, 1922
- BOHNEN, A. Die utilitaristische Ethik als Grundlage  
der modernen Wohlfahrtsökonomie, Göttingen,  
1964
- BOSSEL, H. Bürgerinitiativen entwerfen die Zukunft,  
Frankfurt/M., 1978
- BOUDON, R. Note sur la Notion de Théorie dans les  
Sciences Sociales, in: Archives euro-  
péennes de Sociologie, XI, No. 2, 1970,  
S. 203-210
- Ders. Mathematische Modelle und Methoden, in:  
Hauptströmungen der sozialwissenschaftli-  
chen Forschung, hrsgg. von Unesco, Frank-  
furt/M., 1972, S. 529-577
- Ders. Strukturalismus - Methode und Kritik,  
Opladen/Wiesbaden, 1976
- BOULDING, K. E. Ecodynamics. A New Theory of Societal Evo-  
lution, London, 1978
- Ders. Toward a General Theory of Growth, in:  
General Systems Yearbook, Vol. 1, 1956,  
S. 66-75
- BUCK, R.C. On the Logic of General Behavior Systems  
Theory, in: Minnesota Studies in the Phi-  
losophy of Science, hrsgg. von H. Feigl  
und M. Scriven, Vol. 1, Minneapolis, 1956,  
S. 223-238
- BUCKLEY, W. Sociology and Modern Systems Theory, Engle-  
wood Cliffs, N.J., 1967
- BUCKLEY, W., Power and Control, London, 1976  
BURNS, T.R.

- BUNGE, M. Scientific Research, New York, 1967
- Ders. The General Systems Theory Challenge to the Classical Philosophies of Science, in: International Journal of General Systems, Vol. 4, Nr. 1, 1977, S. 29-37
- CALDWELL, L.K. Biopolitics, in: Yale Review, Vol. 54, 1964, S. 1-16
- CALLAN, H. Ethology and Society, London, 1970
- CAMPBELL D. On the Genetics of Altruism and the Counter-Hedonic Components in Human Culture, in: Journal of Social Issues, Vol. 28, 1972, S. 21-38
- Ders. On the Conflicts between biological and social Evolution and between Psychology and moral Tradition, in: American Psychologist, Vol. 30, 1975
- Ders. Comments on the Sociobiology of Ethics and Moralizing, in: Behavioral Science, Vol. 24, 1979, S. 37-45
- CANON, W.B. Organization for Physiological Homeostasis, in: Physiological Review, Vol. 9, 1929
- Ders. The Wisdom of the Body, New York, 1932
- CHOMSKY, N. Dialogues avec Mitsou Ronat, Paris, 1977
- CHURCHMAN, C.W. The Systems Approach, New York, 1968
- Ders. Challenge to Reason, New York, 1968
- Ders. The Design of Inquiring Systems, New York, 1971
- CLARK, J.,  
COLE, S. Global Simulation Models - A Comparative Study, New York, 1975
- COHEN, Y. Man in Adaptation: The Biosocial Background, Chicago, 1974
- COLEMAN, J.C. Introduction to Mathematical Sociology, New York, 1964
- CORNING, P. The Biological Bases of Behavior and some Implications for Political Science, in: World Politics, Vol. 23, 1971, S. 321-370

- CORNING, P. Politics and the Evolutionary Process, in: Evolutionary Biology, Vol. VII, New York, 1974
- Ders. Toward a Survival Oriented Policy Science, in: Biology and Politics. Recent Explorations, hrsgg. von A. Somit, Mouton/The Hague/Paris, 1976, S. 127-154
- Ders. Human Nature Redivivus, in: Human Nature in Politics, hrsgg. von J.R. Pennock und J.W. Chapman, New York, 1977, S. 19-68
- CORTES, F., PRZEWORSKI, A., SPRAGUE, J. Systems Analysis for Social Scientists, New York, 1974
- COUFFIGNAL, L. Kybernetische Grundbegriffe, Baden-Baden, 1962
- COUNT, E.W. The Biological Basis of Human Sociality, in: American Anthropologist, Vol. 60, 1958, S. 1049-1085
- DARWIN, C.R. On the Origin of Species, New York, 1962
- DAVIES, J.C. The Priority of Human Needs and the Stages of Political Development, in: Human Nature in Politics, hrsgg. von J.R. Pennock und J.W. Chapman, New York, 1977, S. 157-196
- DEBRE, R. La Biologie aide-t-elle à comprendre la jeunesse revoltée?, in: Revue de Paris, Vol. 76, 1969, S. 25-32
- DEUTSCH, K.W. The Nerves of Government. Models of Political Communication and Control, New York, 1963
- Ders. On Political Theory and Political Action, in: The American Political Science Review, Vol. LXV, Nr. 1, 1971, S. 11-27
- Ders. On the Learning Capacity of Large Political Systems, in: Information for Action, hrsgg. von M. Kochen, New York, 1975
- Ders. Ecosocial Systems and Ecopolitics: A Reader on Human and Social Implications of Environmental Management in Developing Countries, Paris, 1977
- DEWEY, J. Reconstruction in Philosophy, New York, 1920

- DIESING, P.            Patterns of Discovery in the Social Sciences, Aldine, 1971
- DOBZHANSKY, T.        Dynamik der menschlichen Evolution, Hamburg, 1965
- Ders.                    The Ascent of Man, in: Social Biology, Vol. 19, 1972
- DOREIAN, P.            Mathematics and the Study of Social Relations, London, 1970
- DROR, Y.                Design for Policy Sciences, New York, 1971
- DUTTA MAJUMDER, D.    Cybernetics and General Systems - A Unitary Science?, in: Kybernetes, Vol. 8, 1979, S. 7-15
- EASTON, D.             The Political System. An Inquiry into the State of Political Science, New York, 1953
- Ders.                    An Approach to the Analysis of Political Systems, in: World Politics, 1957, S. 383-400
- Ders.                    A Framework for Political Analysis, Englewood Cliffs, N.J., 1965
- Ders.                    A Systems Analysis of Political Life, New York, 1965
- Ders. (Hrsg.)          Varieties of Political Theory, Englewood Cliffs, N.J., 1966
- Ders.                    The Current Meaning of "Behavioralism", in: Contemporary Political Analysis, hrsgg. von J.C. Charlesworth, New York, 1967, S. 11-31
- Ders.                    Children in the Political System. Origins of Political Legitimacy, New York, 1969
- Ders.                    The New Revolution in Political Science, in: The American Political Science Review, Vol. LXIII, Nr. 4, 1969, S. 1051-1061
- Ders.                    The Relevance of Biopolitics to Political Theory, in: Biology and Politics, hrsgg. von A. Somit, The Hague/Paris, 1976, S. 237-247
- Ders.                    The Perception of Authority and Political Change, in: Authority, hrsgg. von C.J. Friedrich, Cambridge, 1958, S. 170-196

- EASTON, D.            Artikel: "Political Science", in: International Encyclopedia of The Social Sciences, hrsgg. von D.L. Sills, Vol. 12, S.282-298
- Ders.                Political Anthropology, in: Biennial Review of Anthropology, hrsgg. von B. Siegel, Stanford, 1959, S. 210-263
- ECKLAND, B.        Genetics and Sociology: A Reconsideration, in: American Sociological Review, Vol. 32, 1967, S. 173-194
- EIBL-EIBESFELDT, Der Vorprogrammierte Mensch, München, 1979 I.
- EHRENFELS, C.v.    Über Gestaltqualitäten, in: Vierteljahrschrift für wissenschaftliche Philosophie, Vol. 14, 1890, S. 249-292
- ELLIS, D.D.,        Systems Philosophy, Englewood Cliffs, N.J.,  
LUDWIG, F.J.        1962
- EMERSON, A.E.       Dynamic Homeostasis: A Unifying Principle in Organic, Social and Ethical Evolution, in: Scientific Monthly, Vol. LXXVIII, Nr. 2, 1954, S. 67-85
- ERICSON, R.F.       Toward Revitalization of the Contemporary  
(Hrsg.)            University. Essays utilizing General Systems and Cybernetic Concepts to reorient Universities for greater Social and Human Relevance in the Modern World, New York, 1972
- EULAU, H.           The Behavioral Persuasion in Politics, New York, 1963
- Ders.                Behavioralism in Political Science, New York, 1969
- EYSENCK, H.J.       The Biological Bases of Personality, Springfield, Illinois, 1967
- FALK, R.A.           A Study of Future Worlds, New York, 1975
- FERKISS, V.          The Future of Technological Civilization, New York, 1974
- FESTINGER, L.       Die Lehre von der "kognitiven Dissonanz", in: Grundfragen der Kommunikationsforschung, hrsgg. von W. Schramm, München, 1964, S.27-38
- FITZGERALD, R.       Human Needs and Politics, New York, 1977  
(Hrsg.)



- FLEW, A. Evolutionary Ethics, London, 1967
- FOERSTER, H.v., Principles of Self-Organization, New York, 1962  
ZOPF, G.W.  
(Hrsg.)
- FORRESTER, J.W. World Dynamics, Cambridge, Mass., 1971
- Ders. Counterintuitive Behavior of Social Systems, in: Theory and Decision, Vol. 2, 1971, S. 109-148
- Ders. Grundzüge einer Systemtheorie, Wiesbaden, 1972
- FOSTER, D.B. The Intelligent Universe, London, 1975
- FOX, R. In the Beginning: Aspects of Hominid Behavioral Evolution, in: Man, Vol. 2, 1967, S. 415-433
- FRANK, L.K. The Need for a New Political Theory, in: Daedalus, Vol. 96, Nr. 3, 1967
- FREEMAN, D. Human Nature and Culture, in: Man and the New Biology, Canberra, Australia, 1970, S. 50-75
- GERARD, R. A Biological Basis for Ethics, in: The Philosophy of Science, Vol. 9, 1942, S. 92-120
- GERARD, R., Biological and Cultural Evolution. Some Analogies and Explorations, in: Behavioral Sciences, Vol. 1, Nr. 1, 1956, S. 6-34  
KLUCKHOHN, C.,  
RAPOPORT, A.
- GIBBS, J. Sociological Theory Construction, Illinois, 1972
- GOLEMBIEWSKI, A Methodological Primer for Political Scientists, Chicago, 1969  
R.T., WELSH,  
W.A., CROTTY,  
W.J.
- GOTESKY, R., Evolution-Revolution: Patterns of Development in Nature, Society, Man and Knowledge, New York, 1971  
LASZLO, E.  
(Hrsg.)
- GORELIK, G. Principal Ideas of Bogdanov's Tektology: The Universal Science of Organization, in: General Systems Yearbook, Vol. XX, 1975, S. 3-13

- GRAHAM, G.J. Jr.                      Methodological Foundations for Political Analysis, Massachussets, 1971
- Ders., CAREY, G.W.                    The Post-Behavioral Era. Perspectives on Political Science, New York, 1972  
(Hrsg.)
- GRAY, W., DUHL, F.,                    General Systems Theory and Psychiatry, Boston, 1969  
RIZZO, N.D. (Hrsg.)
- GRAY, W., RIZZO, N.D.                Unity through Diversity. A Festschrift for Ludwig von Bertalanffy, Vol. I,II, New York, 1973  
(Hrsg.)
- GREGOR, A.J.                          Political Science and the Uses of Functional Analysis, in: The American Political Science Review, Vol. LXII, Nr. 2, 1968, S. 425-439
- GRINKER, R.R.                        Toward a Unified Theory of Human Behaviour! An Introduction to General Systems Theory, New York, 1956  
(Hrsg.)
- GUETZKOW, H.                         Simulation in International Relations, Englewood Cliffs, N.J., 1963
- HAAS, M.                              Approaches to the Study of Political Science, S. Francisco, 1970  
KARIEL, H.S. (Hrsg.)
- HALL, A.D.                            A Methodology for Systems Engineering, Princeton, N.J., 1962
- HALL, R.I.                            A System Pathology of an Organization: The Rise and Fall of the Old Saturday Evening Post, in: Administrative Science Quarterly, Vol. 21, 1976, S. 185-211
- HÄNDLE, F.                            Systemtheorie und Systemtechnik, München, 1974  
JENSEN, S. (Hrsg.)
- HANDY, R.                             Value Theory and the Behavioral Sciences, Springfield, Ill., 1969
- Ders.                                 The Measurement of Values. Behavioral Science and Philosophical Approaches, St. Louis, 1970
- HARBORDT, S.                         Computersimulation in den Sozialwissenschaften, Reinbeck B. Hamburg, 1974

- HEDIGER, H. Biological Glimpses of Some Aspects of Human Sociology, in: Social Research, Vol. 36, 1969, S. 530-541
- HEISE, D.R. (Hrsg.) Personality: Biosocial Bases, Chicago, 1973
- HELMER, O.,  
RESCHER, N. On the Epistemology of the Inexact Sciences, in: Management Sciences, Vol. 6, 1959, S. 25-52
- HEMPEL, C.G. General System Theory and the Unity of Science, in: Human Biology, Vol. 23, Nr. 4, 1951, S. 313-322
- Ders.,  
OPPENHEIM, P. Studies in the Logic of Explanation, in: C.G. Hempel, Aspects of Scientific Explanation, New York, 1965, S.
- HEMPEL, C.G. Aspects of Scientific Explanation, New York, 1965
- HENDERSON, L.J. The Fitness of the Environment, New York, 1913
- Ders. Pareto's General Sociology. A Physiologist's Interpretation, New York, 1967 (Copyright 1935)
- HILL, J. On the Evolutionary Foundations of Language, in: American Anthropologist, Vol. 74, 1972, S. 308-317
- HINDE, R. Biological Bases of Human Social Behavior, New York, 1974
- HOCKETT, C. Biophysics, Linguistics and the Unity of Science, in: American Scientist, 1948, S. 558-572
- HÜRZ, H. Humangenetik und Individualität, in: Wiss. Zeitsch. Univ. Jena, Ges.-Sprachwiss. R., Bd. 26, 1977, S. 707-712
- HÖFFE, O. Strategien der Humanität, Freiburg/München, 1975
- Ders.(Hrsg.) Einführung in die utilitaristische Ethik, München, 1975
- HOERSTER, N. Utilitaristische Ethik und Verallgemeinerung, Freiburg/München, 1971

- HOMANS, G.C.            Bringing Men back in, in: American Sociological Review, Vol. 29, Nr. 5, 1964, S. 809-818
- Ders.                   Artikel: Lawrence J. Henderson, in: International Encyclopedia of the Social Sciences, hrsgg. von D.L. Sills, Bd. 6 S. 350-351
- HULL, D.L.             Darwin and his Critics, Harvard, 1973
- HUXLEY, J.S.           Evolution and Ethics, New York, 1947
- Ders.                   Evolution. The Modern Synthesis, London, 1963
- Ders.                   Der evolutionäre Humanismus, München, 1964
- Ders.                   Science and Social Needs, New York, 1969
- ILLICH, I.D.            Entschulung in der Gesellschaft, München, 1972
- Ders.                   Selbstbegrenzung. Eine politische Kritik der Technik, Reinbeck b. Hamburg, 1975
- Ders.                   Medical Nemesis: The Expropriation of Health, New York, 1976
- Ders.                   Fortschrittsmythen, Reinbeck b. Hamburg, 1978
- Ders.                   Toward a History of Needs, New York, 1978
- INGLEHART, R.           The Silent Revolution, Princeton, N.J., 1977
- Ders.                   Post-Materialism in an Environment of Insecurity, in: The American Political Science Review, Vol. 75, No. 4, 1981, S. 880-900
- ISAAK, A.               Scope and Methods of Political Science. An Introduction to the Methodology of Political Inquiry, Homewood, 1969
- JANTSCH, E.,  
WADDINGTON, C.H.  
(Hrsg.)                Evolution and Consciousness, New York, 1976
- JANTSCH, E.             Design for Evolution, New York, 1975
- Ders.                   Die Selbstorganisation des Universums, München, 1979

- JENKINS, G.M. The Systems Approach, in: Systems Behavior, hrsgg. von J. Beishon und G. Peters, London, 1972, S. 56-82
- KALAIKOW, I. Soziales und Biologisches beim Menschen, in: Deutsche Zeitschrift für Philosophie, Bd. 12, 1977, S. 1477-1485
- KAMMLER, H. Logik der Politikwissenschaft, Wiesbaden, 1976
- KAPLAN, A.L. (Hrsg.) The Sociobiology Debate. Reading on the Ethical and Scientific Issues concerning Sociobiology, New York,
- KARDINER, A. The Individual and his Society, New York, 1939
- KARIEL, H. S. Open Systems: Arena for Political Action, Illinois, 1969
- KEIM, D. W. "To make all things new" - The Counter-culture Vision of Man and Politics, in: Human Nature in Politics, hrsgg. von J.R. Pennock und J. W. Chapman, New York, 1977 S. 199-224
- KEITER, F. Human Behavioral Biology (Ethology): A Modern Aspect of Cultural Anthropology, in: Social Research, Vol. 32, 1965, S. 357-374
- KEMENY, J.G. A Philosopher looks at Science, Princeton, N.J., 1959
- Ders., SNELL, J.L. Mathematical Models in the Social Sciences, New York, 1962
- KIMBLE, D.P. Psychology ans a Biological Science, Pacific Palisades, Cal., 1973
- KLAUS, G. Wörterbuch der Kybernetik, Bd. I,II, Frankfurt/M., 1969
- KLINE, G.L. Artikel: A.A. Bogdanow, in: The Encyclopedia of Philosophy, hrsgg. von Paul Edwards, New York, 1967, S.331
- KLIR, G.J. An Approach to General Systems Theory, in: General Systems, Vol. XIII, 1968, S. 13-20
- Ders. The General System as a Methodological Tool, in: General Systems, Vol. X, 1965, S. 29-42
- Ders. An Approach to General Systems Theory,



- KLIR, G.J.            Processing of General System Activity, in:  
General Systems, Vol. XII, 1967, S. 193-  
198
- Ders.,                Cybernetic Modelling, Princeton, N.J.,  
VALACH, M.           1967
- KÜHLER, W.           Die physischen Gestalten in Ruhe und im  
stationären Zustand, Erlangen, 1929
- Ders.                Psychologische Probleme, Berlin, 1933
- Ders.                Gestalt Psychology, Liveright, 1947
- KOFFKA, K.           Principles of Gestalt Psychology, New York,  
1935
- KOTARBINSKY, T.      Praxiology. An Introduction to the Science  
of Efficient Action, Oxford, 1965
- KRESS, P.F.           Self, System and Significance: Reflections  
on Prof. Easton's Systems Analysis, in:  
Ethics, Vol. 77, 1966, S. 1-13
- KUHN, A.             The Logic of Social Systems, S. Francisco,  
1974
- KUHN, T.S.           Die Struktur wissenschaftlicher Revolutio-  
nen, Frankfurt/M., 1967
- LABORIT, H.           L'Homme Imaginant, Paris, 1970
- Ders.                La Nouvelle Grille, Paris, 1974
- LANGE, O.            Wholes and Parts. A General Theory of  
System Behavior, Oxford, 1965
- LAPIERRE, J.-W.      L'Analyse des Systèmes Politiques, Paris,  
1973
- LASZLO, E.           System, Structure and Experience, New  
York, 1969
- Ders.,                Human Values and the Mind of Men, New  
WILBUR, J.B.          York, 1971  
(Hrsg.)
- Ders.                Introduction to Systems Philosophy, New  
York, 1972
- Ders.                The System View of the World, New York,  
1972
- Ders.                The Relevance of General Systems Theory,  
New York, 1972

- LASZLO, E.                      Systems and Structures - Toward Bio-Social Anthropology, in: Theory and Decision, Vol. 2, 1971, S. 174-192
- Ders.                              A Strategy for the Future, New York, 1974
- Ders.                              Evolution und Invarianz in der Sicht der Allgemeinen Systemtheorie, in: Systemtheorie als Wissenschaftsprogramm, hrsgg. von H. Lenk und G. Ropohl, Königstein/Ts., 1978, S. 232-233
- LAVAU, G.E.                      Étude du Parti Communiste Français, in: Revue Francaise de Science Politique, Vol. 18, 1968, S. 445-466
- LEKTORSKY, V.A.,                On Principles of System Research, in: General Systems, Vol. V., 1960, S. 171-179  
SADOVSKI, V.N.
- LENK, H.                          Wissenschaftstheoretische und philosophische Bemerkungen zur Systemtheorie, in: ders., Pragmatische Philosophie, Hamburg, 1975, S. 247-267
- Ders.,                              Systemtheorie als Wissenschaftsprogramm,  
ROPOHL, G.                      Königstein/Ts., 1978
- LENNEBERG, E.                    Biological Foundations of Language, New York, 1967
- LESLIE, P.                        General Theory in Political Science: A Critique of Easton's Systems Analysis, in: British Journal of Political Science, Vol. 2, 1972
- LILIENFELD, R.                    The Rise of Systems Theory: An Ideological Analysis, New York, 1979
- LODGE, M.,                        The Psychophysical Scaling and Validation  
CROSS, D.V.,                    of a Political Support Scale, in: American  
TURSKY, B.,                      Journal of Political Science, Vol. 19,  
TANENHAUS, J.                    1975, S. 611-646
- LORENZ, K.                        Innate Bases of Learning, in: On the Biology of Learning, hrsgg. von H. Pribram, New York, 1969
- Ders.                              Die Rückseite des Spiegels, München, 1973
- LOTKA, A.J.                        Elements of Physical Biology, Baltimore, 1925 (New York, 1956)
- LOUCH, A.R.                        Explanation and Human Action, Berkeley, 1969

- LUDZ, P.C. Kybernetik, Marxismus, Modernisierung, in: Osteuropäische Rundschau 16, H. 3, 1970
- Ders. Politische Aspekte der kybernetischen Systemtheorie in der DDR, in: Deutschland-Archiv, H. 1, 1968
- LUHMANN, N. Zweckbegriff und Systemrationalität, Tübingen, 1968
- Ders. Soziologische Aufklärung. Aufsätze zur Theorie sozialer Systeme, Köln/Opladen, 1970
- Ders. Macht, Stuttgart, 1975
- Ders., HABERMAS, J. Theorie der Gesellschaft oder Sozialtechnologie - Was leistet die Systemforschung?, Frankfurt/M., 1971
- McCLEARN, G. Biology and the Social and Behavioral Sciences, in: Social Science Research Council Items 23, 1969, S. 33-37
- McGAUGH, J., WEINBERGER, N., WHALEN, R. Psychobiology: The Biological Bases of Behavior, S. Francisco, 1966
- MACKENZIE, W.J.M. The Study of Political Science Today, London, 1970
- MARGOLIS, J. Freedom as Determinism, in: Society, Vol. 9, 1972, S. 80-90
- NARUYAMA, M. The Second Cybernetics: Deviation-amplifying Mutual Causal Processes, in: American Scientist, Vol. 51, 1963, S. 164-179 und 250-256
- Ders. Goal-generating Dissatisfaction, Directive Disequilibrium and Progress, in: Sociologia Internationalis, Vol. 5, 1967, S. 169-188
- Ders. Toward a Cultural Futurology, in: Cybernetica, Vol. XV, Nr. 1, 1972, S. 39-62
- Ders. Wir brauchen eine nach-industrielle Logik, in: Experimente für die Gesellschaft, hrsgg. vom Gottlieb Duttweiler Institut für wirtschaftliche und soziale Studien, Ruschlikon/Zürich, 1976, S.
- Ders., HARKINS, A.M. (Hrsg.) Cultures of the Future, The Hague/Paris, 1978

- MASTERS, R. La Redécouverte de la Nature Humaine,  
in: Critique, Vol. 245, 1967, S.857-876
- Ders. Les Racines Biologiques d'une Révolte,  
in: Preuves, 1969, S. 74-81
- Ders. Genes, Language and Evolution, in: Se-  
miotica, Vol. 2, 1970, S.295-320
- Ders. The Impact of Ethology on Political  
Science, in: Biology and Politics. Re-  
cent Explorations, hrsgg. von A. Somit,  
Mouton/The Hague, 1976, S. 197-233
- Ders. Human Nature, Nature and Political  
Thought, in: Human Nature in Politics,  
hrsgg. von J.R. Pennock und J.W. Chapman,  
New York, 1977, S. 69-110
- MATTESICH, R. Instrumental Reasoning and Systems Metho-  
dology, Dordrecht/Holl., 1978
- MAYNE, A.J. Cybernetics and General Systems - A Uni-  
tary Science?, in: Kybernetes, Vol. 8,  
1979, S. 39-43
- MAYNTZ, R. Mathematische Modelle sozialen Verhaltens,  
in: Wörterbuch der Soziologie, Bd. 2,  
hrsgg. von W. Bernsdorf, Frankfurt/M.,  
1973, S. 533-534
- MAZUR, A.,  
ROBERTSON, L.S. Biology and Social Behavior, New York,  
1972
- MEADOWS, D.,  
MEADOWS, D.,  
(u.a.) Die Grenzen des Wachstums, Stuttgart,  
1972
- MEANS, R. Sociology, Biology and the Analysis of  
Social Problems, in: Social Problems,  
Vol. 15, 1967
- MEEHAN, E.J. Explanation in Social Science - A System  
Paradigm, Homewood, Ill., 1968
- MEIER, R.L. Explorations in the Realm of Organiza-  
tion Theory: The Simulation of Social  
Organization, in: Behavioral Science,  
Vol. VI, 1961, S. 232-248
- MESAROVIC, M.D. Foundations for a General Systems Theo-  
ry, in: ders. (Hrsg.), Views on General  
Systems Theory, New York, 1964, S. 1-24

- MESAROVIC, M.D.  
(Hrsg.) Views on General Systems Theory, New York, 1964
- Ders. Systems Theory and Biology, New York, 1968
- Ders.,  
MACKO, M.,  
TAKAHARA, Y. Theory of Multilevel, Hierarchical Systems, New York, 1970
- Ders. Systems Approach and the City, New York, 1972
- Ders.,  
PESTEL, E. Menschheit am Wendepunkt, Stuttgart, 1974
- MILLER, G.A.,  
GALANTER, E.,  
PRIBRAM, K.A. Plans and the Structure of Behavior, New York, 1960
- MILLER, G.A. Mathematics and Psychology, New York, 1964
- MILLER, J.G. Living Systems, New York, 1978
- MILLSUM, J.H. Positive Feedback. A General Systems Approach to Positive/Negative Feedback and Mutual Causality, Oxford, 1968
- Ders. Technosphere, Biosphere and Sociosphere. An Approach to their Systems and Optimization, in: General Systems, Vol.XIII, 1968, S. 37-48
- MITCHELL, W.C. Artikel: Political Systems, in: International Encyclopedia of the Social Sciences, hrsgg. von D.L. Sills, London, New York, 1968, S. 473-478
- MITROFF, I.I.,  
KILMANN, R.H. Methodological Approaches to Social Science, S. Francisco, Cal., 1978
- MONOD, J. Zufall und Notwendigkeit, München, 1975
- MURPHY, G. Personality - A Biosocial Approach to Origins and Structure, New York, 1947
- MÜNCH, W. Der Begriffsapparat bei David Easton, in: Systemtheorie, Systemanalyse und Entwicklungsländerforschung, hrsgg. von D. Oberndörfer, Berlin, 1971
- MYRDAL, G. Jenseits des Wohlfahrtsstaates, Stuttgart, 1961



- MYRDAL, G. Das politische Element in der national-ökonomischen Doktrinenbildung, Hannover, 1963
- NAGEL, E. The Structure of Science, New York, 1961
- NARR, W.-D. David Eastons Systemanalyse. Ein Königs- oder Holzweg einer allgemeinen Theorie politischen Verhaltens, in: PVS, Jg. VIII, H. 3, 1967, S. 424-444
- Ders. Theoriebegriffe und Systemtheorie, Stuttgart, 1972
- NASCHOLD, F. Systemsteuerung, Stuttgart, 1969
- Ders. Organisation und Demokratie, Stuttgart, 1972
- Ders. Politische Wissenschaft, Freiburg/München 1972
- NICHOLSON, M.B., REYNOLDS, P.A. General Systems, The International Arena and the Eastonian Analysis, in: Political Studies, Vol. 15, No. 1, 1967, S. 12-31
- NILSON, S.S. Measurement and Models in the Study of Stability, in: General Systems, Vol. XIV 1969, S. 121-135
- NOORDZIJ, G.P. Political Science and General Systems Theory: Sketch of a Confrontation, in: Annals of Systems Research, Vol. 2, 1972 S. 59-76
- OPP, K.-D. Methodologie der Sozialwissenschaften, Reinbeck b. Hamburg, 1970
- PARSONS, T. Social Structure and Personality, New York, 1965
- Ders. Societies. Evolutionary and Comparative Perspectives, Englewood Cliffs, N.J., 1966
- Ders. The Social System, New York, 1968
- Ders. Essays in Sociological Theory, New York, 1966
- Ders. The Structure of Social Action, New York 1968



- PRIGOGINE, I. Études thermodynamiques des Phénomènes Irréversibles, Paris, 1947
- PUGH, G.E. The Biological Origin of Human Values, New York, 1977
- PUTNAM, H. The Compleat Conversationalist: A "Systems Approach" to the Philosophy of Language, in: M.D. Mesarovic (Hrsg.), Views on General Systems Theory, New York, 1964, S. 89-105
- QUADE, E.S.,  
BOUCHER, W.I. Systems Analysis and Policy Planning, New York, 1970
- RADNITZKY, G. Contemporary Schools of Metascience, New York, 1970
- Ders. Der Praxisbezug der Forschung, in: Studium Generale 23, 1970, S.817-855
- Ders.,  
TÜRNEBOHM, H. Forschung als innovatives System: Entwurf einer integrativen Sehweise, die Modelle erstellt zur Beschreibung und Kritik von Forschungsprozessen, in: F. Händle/S. Jensen (Hrsg.), Systemtheorie und Systemtechnik, München, 1974, S. 260-279
- Ders. Vom möglichen Nutzen der Forschungstheorie, in: Neue Hefte für Philosophie 6/7, 1974, S. 130-168
- RAPOPORT, A. Verschiedene Bedeutungen von "Theorie", in: R.H. Schmidt (Hrsg.), Methoden der Politologie, Darmstadt, 1967, S. 303-329
- Ders. Artikel: General Systems Theory, in: Encyclopedia of the Social Sciences, hrsgg. von D.L. Sills, London/New York, 1968, S. 452-458
- Ders. Philosophie heute und morgen, Darmstadt, 1970
- Ders. The Uses of Mathematical Isomorphism in General Systems Theory, in: G.J. Klir (Hrsg.), Trends in General Systems Theory, New York/London, 1972, S. 42-77
- Ders. Conflict in Man-made Environment, Harmondsworth, 1974

- RASHEVSKY, N. Mathematical Biology of Social Behavior, Chicago, 1951
- Ders. Topology and Life: In Search of General Mathematical Principles in Biology and Sociology, in: General Systems, Vol. I, 1956, S. 123-138
- Ders. Looking at History through Mathematics, Cambridge, Mass., 1968
- RENSCH, B. Homo Sapiens, Göttingen, 1965
- Ders. Biophilosophie auf erkenntnistheoretischer Grundlage, Stuttgart, 1968
- RESCHER, N. Methodological Pragmatism - A System-theoretic Approach to Theory of Knowledge, Oxford, 1977
- ROBERTS, M. Biopolitics: An Essay in the Physiology, Pathology, and Politics of the Social and Somatic Organism, London, 1938
- ROE, A.,  
SIMPSON, G.G. Evolution und Verhalten, Frankfurt/M., 1969
- ROPOHL, G. Systemtechnik als umfassende Anwendung kybernetischen Denkens in der Technik, in: F. Händle und S. Jensen (Hrsg.), Systemtheorie und Systemtechnik, München, 1974, S. 191-214
- Ders. Einführung in die allgemeine Systemtheorie, in: H. Lenk und ders., Systemtheorie als Wissenschaftsprogramm, Königstein/Ts., 1978, S. 9-49
- RUDHYAR, D. The Planetaryization of Consciousness - From the Individual to the Whole, New York, 1972
- RUDNER, R.S. Philosophy of Social Science, Englewood Cliffs, N.J., 1966
- RUSE, H. Sociobiology: Sense or Nonsense? Dordrecht/Holl., 1979
- RUSSELL, B. History of Western Philosophy, London, 1961
- SADOWSKI, V.N. General Systems Theory: Its Tasks and Methods of Construction, in: General Systems, Vol. XVII, 1972, S. 171-179

- SAGASTI, F. A Conceptual and Taxonomic Framework for the Analysis of Adaptive Behavior, in: General Systems, Vol. XV, 1970, S. 151-162
- SCHRÖDINGER, E. Order, Disorder and Entropy, Chicago, 1968
- SCHUBERT, G. Biopolitical Behavior: The Nature of the Political Animal, in: Polity, Vol. 6, 1973, S. 240-275
- SENGHAAS, D. Kybernetik und Politikwissenschaft, in: Neue Politische Literatur, Jg. 10, H. 4, 1965, S. 398-401
- Ders. Kybernetik und Politikwissenschaft. Ein Überblick, in: PVS, Jg. 7, H. 2, 1966, S. 252-276
- SHANNON, C.E.,  
WEAVER, W. (Hrsg.) The Mathematical Theory of Communication, Urbana, 1949
- SHARKANSKY, I. (Hrsg.) Policy Analysis in Political Science, Chicago, 1970
- SHUBIK, M. Game Theory and Related Approaches to Social Behavior, New York, 1964
- SICINSKI, A. The Concepts of "Need" and "Value" in the Light of the Systems Approach, in: Social Science Information, Vol. 17, 1978, S. 71-91
- SIMPSON, G.G. The Major Features of Evolution, New York, 1953
- Ders. This View of Life. The World of an Evolutionist, New York, 1964
- SKINNER, B.F. Science and Human Behavior, New York, 1953
- Ders. Beyond Freedom and Dignity, New York, 1971
- Ders. About Behaviorism, New York, 1976
- SMART, J.J.C. Handlungsutilitarismus und Regelutilitarismus, in: D. Birnbacher und N. Hoerster (Hrsg.), Texte zur Ethik, München, 1976, S. 208-222
- SOLA POOL, I. de,  
ABELSON, R. (Hrsg.) The Simultatics Project, in: H. Guetzkow (Hrsg.), Simulation in Social Science, Englewood Cliffs, N.J., 1962, S. 70-80

- SOMIT, A.,  
TANNENHAUS, J.      The Development of American Political  
Science: From Burgess to Behaviora-  
lism, Boston, 1967
- Ders.      Biology and Politics. Recent Explora-  
tions, Mouton/The Hague, 1976
- SORZANO, J.S.      David Easton and the Invisible Hand,  
in: The American Political Science  
Review, Vol. LXIX, Nr. 1, 1975,  
S. 91-106
- SMOKER, P.      International Relations Simulations,  
in: H. Guetzkow, P. Kotler und R.L.  
Schultz, Simulation in Social and Ad-  
ministrative Science, Englewood Cliffs,  
N.J., 1972, S. 296-303
- SPRAGENS, T.C.      The Dilemma of Contemporary Political  
Theory: Toward a Postbehavioral Science  
of Politics, New York, 1973
- STACHOWIAK, H.      Allgemeine Modelltheorie, Wien/New  
York, 1973
- STEGMÜLLER, W.      Probleme und Resultate der Wissen-  
schaftstheorie und Analytischen Phi-  
losophie, Bd.I, II und IV, Berlin/  
Heidelberg, 1973
- STEPHENS, J.      Some Questions About a More Biologi-  
cally Oriented Political Science, in:  
Midwest Journal of Political Science,  
Vol. 14, 1970, S. 687-707
- SUTHERLAND, J.W.      A General Systems Philosophy for the  
Social and Behavioral Sciences, New  
York, 1973
- Ders.      Societal Systems, New York, 1978
- TAYLOR, C.      The Explanation of Behavior, New York,  
1964
- THOM, R.      Stabilité Structurale et Morphogenèse,  
Reading, Mass., 1972
- THORPE, W.H.      Purpose in a World of Chance. A Bio-  
logist's View, Oxford, 1978
- THORSON, T.L.      Biopolitics, New York, 1970



- THORSON, T.L. The Biological Foundations of Political Science, in: G.J. Graham Jr. und G.W. Carey (Hrsg.), The Post-Behavioral Era. Perspectives on Political Science, New York, 1972, S. 258-284
- TIGER, L. Men in Groups, New York, 1969
- Ders. Dominance in Human Societies, in: Annual Review of Ecology and Systematics, Vol. 1, 1970, S. 298-301
- Ders.,  
FOX, R. The Imperial Animal, New York, 1971
- TINBERGEN, N. On Aims and Methods in Ethology, in: Zeitschrift für Tierpsychologie, Bd.20, 1963, S. 410-429
- TREUHEIT, L.J. Mathematische Systemtheorie für Sozialwissenschaftler, in: Zeitschrift für Sozialpsychologie 9, Nr. 1, 1978, S. 19-36
- TRUMAN, D. Disillusion and Regeneration: The Quest for a Discipline, in: The American Political Science Review, Vol. LIX, 1965, S. 865-873
- TULLOCK, G. Towards a Mathematics of Politics, Ann Arbor, 1972
- VAN DEN BERGHE, P. Bringing Beasts Back In: Toward a Biosocial Theory of Aggression, in: American Sociological Review, Vol. 39, 1974, S. 777-788
- Ders. Man in Society. A Biosocial View, New York, 1978
- VICKERS, G. The Regulation of Political Systems, in: General Systems, Vol. XII, 1967, S. 59-68
- VINE, I. Social Spacing in Animals and Man, in: Social Science Information, Vol. 12, Nr. 5, 1973, S. 7 - 50
- VOLLMER, G. Evolutionäre Erkenntnistheorie, Stuttgart, 1975
- VOLTERRA, V. Leçons sur la Théorie Mathématique de la Lutte pour la Vie, Paris, 1921
- VON NEUMANN, J.,  
MORGENSTERN, O. Theory of Games and Economic Behavior, Princeton, 1943

- WADDINGTON, C.H.      Science and Ethics, London, 1942
- Ders.                    The Ethical Animal, London, 1960
- Ders.                    The Nature of Life, London, 1961
- Ders.                    The Man-Made Future, London, 1978
- WAHLKE, J.C.,  
LODGE, M.                Psychophysiological Measures of Political Attitudes and Behavior, in: Midwest Journal of Political Science, Vol. 16, 1972, S. 505-537
- WASHBURN, D.E.,  
SMITH, D.R.(Hrsg.)      Coping with Increasing Complexity, New York, 1974
- WEAVER, W.              Science and Complexity, in: American Scientist, Vol. 36, Nr. 4, 1948
- WERTHEIMER, M.         Untersuchungen zur Lehre der Gestalt, in: Psychologische Forschung 4, 1923, S. 301-350
- Ders.                    Productive Thinking, New York, 1945
- WHEELER, H. (Hrsg.)    Beyond the Punitive Society: Operant Conditioning, Social and Political Aspects, S. Francisco, 1973
- WHYTE, L.L.             The Next Development in Man, New York, 1948
- Ders.,  
WILSON, A.G.(Hrsg.)    Hierarchical Structures, New York, 1969
- WICKLER, W.             The Sexual Code: The Social Behavior of Animals and Men, Garden City, N.Y., 1973
- WIENER, N.              Cybernetics, New York, 1948
- Ders.                    The Human Use of Human Beings: Cybernetics and Society, New York, 1954
- WIESER, W.              Konrad Lorenz und seine Kritiker, München, 1976
- WILCOX, A.R.            Problems of Change in Systems Theories in Political Science, IPSA Congress 1979, Moscow
- WILHOITE, F., Jr.        Ethology and the Tradition of Political Thought, in: The Journal of Politics, Vol. 33, 1971, S. 615-641
- WILSON, E.O.            Sociobiology: The New Synthesis, Cambridge, Mass., 1975

- WISDOM, J.O.           The Hypothesis of Cybernetics, in: General Systems, Vol. 1, 1956, S.111-122
- WISEMAN, H.V.         Political Systems. Some Sociological Approaches, New York, 1967
- WUCHTERL, K.          Methoden der Gegenwartsphilosophie, Bern, 1977
- YOUNG, O.R.           Systems of Political Science, Englewood Cliffs, N.J., 1968
- Ders.                 The Impact of General Systems Theory on Political Science, in: F. Händle und S. Jensen (Hrsg.), Systemtheorie und Systemtechnik, München, 1974, S. 280-294
- YOVITS, M.C.          Self-Organizing Systems, New York, 1960  
(Hrsg.)
- ZAHN, E.              Systemforschung in der Bundesrepublik Deutschland, Göttingen, 1972
- ZELENY, M.            Cybernetics and General Systems - A Unitary Science?, in: Kybernetes, Vol. 8, 1979, S. 17-23



## LEBENS LAUF

- 1946 Paulo Henrique Freire Vieira  
geb. am 16. Februar 1946 in Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasilien, als Sohn von Hugo Coelho Vieira und seiner Ehefrau Jandira, geb. Freire
- 1953-1956 Besuch der Volksschule in Belo Horizonte, M.G., Brasilien
- 1957-1964 Besuch der Mittelschule und des Kollegs in Belo Horizonte, M.G., Brasilien
- 1965-1967 Studium (unabgeschlossenes) der Ingenieurwissenschaft an der Bundesuniversität von Minas Gerais, Brasilien
- 1967-1972 Studium der Philosophie und der Soziologie an der Bundesuniversität von Minas Gerais, Brasilien
- 1972 Licenciatur in Philosophie
- 1972-1973 Wissenschaftlicher Assistent an der Katholischen Universität von Minas Gerais, Brasilien
- 1974-1981 Studium an der Ludwig-Maximilians-Universität München.  
Von 1974 bis 1977 Stipendium der Konrad-Adenauer-Stiftung e.V. (Institut für Begabtenförderung) für ein Vertiefungsstudium im Fach Philosophie.  
Seit 1976 Promotionsstudium im Fach Politikwissenschaft.  
Ausgewählte Nebenfächer: Philosophie und Logik/Wissenschaftstheorie.  
Zwischen 1977 und 1981 zeitweilige Tätigkeit als Hilfsassistent am Geschwister-Schöll-Institut für Politische Wissenschaft der Universität München.







